க.பொ.த. (உ.தர)ப் பரீட்சை - 2012

மதிப்பீட்டு அறிக்கை

01 - பௌதிகவியல்

Curriculum
Assessment & Evaluation
Teaching Learning
N E T S

ஆய்வு அபிவிருத்திக் கிளை
தேசிய மதிப்பீட்டிற்கும் பரீட்சித்தலுக்குமான சேவை
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்

க.பொ.த. (உ.தர)ப் பரீட்சை - 2012

மதிப்பீட்டு அறிக்கை

01 - பௌதிகவியல்

Curriculum
Assessment
&
Evaluation
Teaching Learning
N E T S

ஆய்வு அபிவிருத்திக் கிளை
தேசிய மதிப்பீட்டிற்கும் பரீட்சித்தலுக்குமான சேவை
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்

பௌதிகவியல்
மதிப்பீட்டு அறிக்கை - க.பொ.த. (உ.த.)ப் பரீட்சை - 2012

நிதி அனுசரணை

எதிர்கால அறிவை மையமாகக் கொண்டு பாடசாலைக்
கல்விமுறைமையை மாற்றியமைக்கும் செயற்றிட்டம்
(TSEP - WB)

அறிமுகம்

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர உயர் தரப் பரீட்சையானது இலங்கையின் உயர்மட்ட இரண்டாம் நிலைக் கல்வியின் இறுதிச் சான்றிதழ்ப் பரீட்சையாகும். உயர்மட்ட இரண்டாம் நிலைக் கல்வியின் இறுதியில் மாணவர்களின் அடைவு மட்டத்தைச் சான்றுப்படுத்தல் இப் பரீட்சையின் முக்கிய நோக்காக இருந்த போதும் தேசிய பல்கலைக்கழகங்கள், வேறு கல்வி மற்றும் தொழில் பயிற்சி நிறுவனங்கள், தேசிய கல்வியியல் கல்லூரிகள் என்பவற்றுக்குத் தகைமையானோரைத் தெரிவு செய்தலும் இப்பரீட்சையின் பெறுபேறுகளின் அடிப்படையில் இடம்பெறுவதால் அடைவுப் பரீட்சையாகவும் தேர்வுப் பரீட்சையாகவும் க.பொ.த (உ.தர)ப் பரீட்சை மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த தன்மையைப் பெறுகிறது. மேலும் மூன்றாம் நிலையில் தொழிலில் பிரவேசிப்பதற்கான தகைமையை சான்றுப்படுத்தும் பரீட்சையாகவும் இது ஏற்றுக்கொள்ளப்படுகின்றது. இப்போது இப்பரீட்சைக்காக 2012 ஆம் ஆண்டில் 196,954 வரையிலான பாடசாலைப் பரீட்சார்த்திகளும் 10,954 வரையிலான தனிப்பட்ட பரீட்சார்த்திகளும் தோற்றியிருந்தனர்.

இப்பரீட்சையில் உயர் அடைவு மட்டத்தைப் பெறுவதற்காக மாணவர்களும் அவர்களின் எதிர்பார்ப்புகளை நிறைவு செய்வதற்காக ஆசிரியர்களும் பெற்றோரும் பெரிதும் முயற்சி செய்கின்றனர். இந்த மதிப்பீட்டு அறிக்கையை அவர்களின் அந்த எதிர்பார்ப்புக்களை நிறைவேற்றுவதற்கு உதவும் பொருட்டே இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம் தயாரித்துள்ளது. இந்த மதிப்பீட்டு அறிக்கையில் உள்ளடக்கப்பட்ட தகவல்கள் பரீட்சையை எதிர்பார்த்திருப்போர், ஆசிரியர்கள், அதிபர்கள், ஆசிரிய ஆலோசகர்கள், பாடப் பொறுப்புக் கல்விப் பணிப்பாளர்கள், பெற்றோர், கல்வி ஆய்வாளர்கள் அனைவருக்கும் பயன்படும் என்பதில் ஐயமில்லை.

இந்த மதிப்பீட்டு அறிக்கை I, II, III என மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது.

க.பொ.த (உ.தர) பௌதிகவியல் பாடத்தின் நோக்கம், பாட அடைவு பற்றிய தகவல்கள் இந்த அறிக்கையின் பகுதி I இல் அடங்கியுள்ளது. இப்பகுதியில் பாடத்திற்கு தோற்றிய பரீட்சார்த்திகளின் எண்ணிக்கை, அவர்கள் தரங்களைப் பெற்றுள்ள விதம், மாவட்ட மட்டத்தில் பாடசாலைப் பரீட்சார்த்திகள் தரங்களைப் பெற்றுள்ள விதம், வகுப்பாயிடைக்கேற்ப புள்ளிகளின் பரம்பல் ஆகிய பாட அடைவு பற்றிய புள்ளிவிபரத் தகவல்களும்பௌதிகவியல் பாடத்தின் வினாப்பத்திரம் I, II என்பவற்றில் வினாக்கள் தெரிவு செய்யப்பட்ட விதம், அவ்வினாக்களுக்கும் அவ்வினாக்களின் பகுதிகளுக்கும் புள்ளிகள் பெற்றுள்ள விதம் என்பன பற்றி விரிவாகக் குறிப்பிடும் பாட அடைவு பற்றிய பகுப்பாய்வும் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன. க.பொ.த (உ.தர)ம் - 2012 பரீட்சையில் பௌதிகவியல் பாடத்தின் வினாப்பத்திரம் I, II என்பவற்றுக்கான வினாக்கள் அவ்வினாக்களுக்கு பரீட்சார்த்திகள் விடைகள் அளித்திருந்தமை பற்றிய தகவல்கள் இந்த அறிக்கையின் பகுதி II இல் அடங்கியுள்ளன. அதில் வினாப்பத்திரம் I, II என்பவற்றின் வினாக்களுக்கு எதிர்பார்க்கப்பட்ட விடைகள், புள்ளி வழங்கும் திட்டம், விடைகள் அளித்தமை பற்றிய அவதானிப்புக்கள், முடிவுகள், பாட அடைவை மேம்படுத்துவதற்கான ஆலோசனைகள் என்பனவும் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன.

இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களத்தின் ஆய்வு அபிவிருத்திக் கிளை மூலம் விடைத்தாள் மதிப்பீட்டில் ஈடுபட்ட பிரதம பரீட்சகர், மேலதிக பிரதம பரீட்சகர், உதவிப் பரீட்சகர்கள் ஆகியோரால் முன்வைக்கப்பட்ட தகவல்கள், அவதானிப்புகள், கருத்துகள், ஆலோசனைகள், மரபு ரீதியான சோதனைக் கோட்பாடு (Classical Testing Theory) மற்றும் உருப்படித் துலங்கல் கோட்பாடு (Item Response Theory) என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி பரீட்சார்த்திகளின் துலங்கல்களைப் பகுப்பாய்வு செய்தலினூடாகப் பெறப்பட்ட தகவல்கள் என்பன இந்த அறிக்கையை தயாரிப்பதற்கு ஆதாரமாகக் கொள்ளப்பட்டுள்ளன.

வினாப்பத்திரத்திலுள்ள ஒவ்வொரு வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கும்போது பரீட்சார்த்திகள் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டிய விடயங்கள், கற்றல்-கற்பித்தல் பணிகள் பற்றிய கருத்துகள், ஆலோசனைகள் என்பனவும் இந்த அறிக்கையில் பகுதி III இல் அடங்கியுள்ளன. பல்வேறு தேர்ச்சிகள், அத்தேர்ச்சி மட்டங்களை அணுகுவதற்கான கற்றல் - கற்பித்தல் செயன்முறையை ஒழுங்கமைக்கும் விதம் என்பன தொடர்பாக இந்த அறிக்கையானது பெரிதும் துணை புரியும் என நம்புகின்றேன்.

எதிர்காலத்தில் தொகுக்கப்படும் மதிப்பீட்டு அறிக்கைகளின் பண்புத்தரத்தை மேம்படுத்தக் கூடிய பயன்தரும் கருத்துகள், ஆலோசனைகள் என்பவற்றை எங்களுக்குச் சமர்ப்பிக்குமாறு அன்புடன் கேட்டுக் கொள்கிறேன்.

இந்த அறிக்கையைத் தயாரிப்பதற்குத் தேவையான தகவல்களை வழங்கிய பிரதம பரீட்சகர்கள், மேலதிக பிரதம பரீட்சகர்கள், உதவிப் பரீட்சகர்கள், ஊக்கத்துடன் பங்களிப்பு வழங்கிய குழு உறுப்பினர்கள், பொறுப்புடன் கடமையாற்றிய இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்கள அலுவலர்கள், பணிக்குழுவினர் ஆகியோருக்கும் அழகுற அச்சிட்டு உதவிய அரச அச்சகக் கூட்டுத்தாபனத்துக்கும் இத்தொகுப்புக்கான நிதி அனுசரணை வழங்கி எதிர்கால அறிவை மையமாகக் கொண்டு பாடசாலைக் கல்விமுறைமையை மீளமைக்கும் செயற்றிட்டத்துக்கும் (TSEP - WB) எனது மனமார்ந்த நன்றியை தெரிவித்துக் கொள்கின்றேன்.

டபிள்யூ.எம்.என்.ஜே. புஷ்பகுமார
பரீட்சை ஆணையாளர் நாயகம்

2013 டிசம்பர் 01
ஆய்வு அபிவிருத்திக் கிளை
தேசிய மதிப்பீட்டிற்கும் பரீட்சித்தலுக்குமான சேவை
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்
பெலவத்தை,
பத்தரமுல்ல.

வழிகாட்டல்	-	**டப்ளியூ.எம்.என்.ஜே. புஷ்பகுமார** பரீட்சை ஆணையாளர் நாயகம்
ஒழுங்கமைப்பும் நெறிப்படுத்தலும்	-	**கயாத்திரி அபேகுணசேகர** பரீட்சை ஆணையாளர் (ஆய்வு அபிவிருத்திக் கிளை)
இணைப்பும் தொகுப்பும்	-	**ஜே.ஏ.ஜே.ஆர். ஜயக்கொடி** உதவிப் பரீட்சை ஆணையாளர்
பதிப்புக்குழு	-	**கலாநிதி எஸ்.ஆர்.டீ. றோசா** பௌதிக விஞ்ஞானத் துறை கொழும்புப் பல்கலைக்கழகம் **ஜே.ஏ.ஜே.ஆர். ஜயக்கொடி** உதவிப் பரீட்சை ஆணையாளர்
ஆக்கக் குழு	-	**டபிள்யூ.ஏ. மல்காந்தி பர்ணாந்து** இலங்கை ஆசிரியர் சேவை மே/நீர்கொ/ புனித செபஸ்தியன் மகளிர் கல்லூரி கந்தானை **புஷ்பா குணசிங்க** இலங்கை ஆசிரியர் சேவை டீ.எஸ். சேனாநாயக்கா வித்தியாலயம் கொழும்பு 07 **ரி. விதானபத்திரன** இலங்கை ஆசிரியர் சேவை இரத்தினாவளி மகளிர் கல்லூரி கம்பஹா
மொழிபெயர்ப்பு	-	**ந. வாகீசமூர்த்தி** ஓய்வுப்பெற்ற கல்விப் பணிப்பாளர்
கணினி பக்க வடிவமைப்பு	-	**பொ. அற்புதரூபன்** முகாமைத்துவ உதவியாளர் **எஸ். றஹீனா ஹாஷிம்** கணினி தரவுப் பதிவாளர்

உள்ளடக்கம்

பகுதி I

பகுதி II

பகுதி III

பகுதி I

1. பாடக் குறிக்கோள்களும் பாட அடைவு தொடர்பான தகவல்களும்.

1.1 பாடக் குறிக்கோள்கள்

இப்பாடநெறி முடிவடைந்ததும் மாணவன்

1. தொழினுட்ப உலகில் தன்னம்பிக்கை உள்ளவனாக வாழ்வதற்குப் போதுமான அறிவையும் விளக்கத்தையும் பெறுவான்
2. தினசரி வாழ்வில் விஞ்ஞான முறையியலின் பயன்பாட்டையும் அதன் வரையறைகளையும் இனங்காணும் அதேவேளை அவற்றின் பயன்பாடுகளையும் மதிப்பான்.
3. தினசரி வாழ்வில் பௌதிகவியலைக் கற்பதற்கும் பயன்படுத்துவதற்கும் உரிய ஆற்றல்களையும் திறன்களையும் விருத்தி செய்வான்.
4. செம்மை, நுண்மை, புறவயத்தன்மை, விமர்சனவியல்பு, தொடக்க ஆற்றல், ஆக்கத்திறன் என்னும் பௌதிகவியலுடன் தொடர்புபடுத்த மனப்பாங்குகளை உருவாக்குவான்.
5. சுற்றாடலுக்குக் காட்டும் கவனத்தையும் ஆர்வத்தையும் மேம்படுத்துவான்.
6. கையாட்சித் திறன்கள், அவதானிப்புகள், பரிசோதனைமுறைத் திறன்கள் ஆகியவற்றுடன் பௌதிக விஞ்ஞானிகள் பயன்படுத்தும் உபகரணங்களைப் பற்றித் தானாகவே அனுபவங்களைப் பெறுவான்.

1.2 பரீட்சார்த்திகளின் பாட அடைவு தொடர்பான எண் தகவல்கள்

1.2.1 பாடத்திற்குத் தோற்றிய பரீட்சார்த்திகளின் எண்ணிக்கை

மொழி	பாடசாலை	தனிப்பட்ட	மொத்தம்
சிங்களம்	41493	538	42031
தமிழ்	6404	154	6558
ஆங்கிலம்	2929	159	3088
மொத்தம்	**50826**	**851**	**51677**

அட்டவணை 1

1.2.2 பரீட்சார்த்திகள் தரங்களைப் பெற்ற விதம்

தரம்	பாடசாலைப் பரீட்சார்த்தி		தனிப்பட்ட பரீட்சார்த்தி		மொத்தம்	சதவீதம்
	எண்ணிக்கை	சதவீதம்	எண்ணிக்கை	சதவீதம்		
A	2821	5.55	29	3.41	2850	5.51
B	4650	9.15	47	5.52	4697	9.09
C	12009	23.63	119	13.98	12128	23.47
S	16029	31.54	224	26.32	16253	31.45
F	15317	30.41	432	50.76	15749	30.48
மொத்தம்	**50826**	**100.00**	**851**	**100.00**	**51677**	**100.00**

அட்டவணை 2

1.2.3 மாவட்டங்கள் அடிப்படையில் முதல் முறையாகத் தோற்றிய பாடசாலைப் பரீட்சார்த்திகள் தரங்கள் பெற்றுள்ள முறை:

மாவட்டம்	தோற்றியவர் எண்ணிக்கை	மிகச் சிறந்த சித்தி (A) பெற்றவர்		விசேட திறமைச் சித்தி (B) பெற்றவர்		திறமைச் சித்தி (C) பெற்றவர்		சாதாரண சித்தி (S) பெற்றவர்		சித்தி (A+B+C+S) பெற்றவர்		சித்தி யடையாதவர் (F)	
		எண்ணிக்கை	%	எண்ணிக்கை	%	எண்ணிக்கை	%	எண்ணிக்கை	%	எண்ணிக்கை	%	எண்ணிக்கை	%
1. கொழும்பு	5354	436	8.14	544	10.16	1354	25.29	1536	28.69	3870	72.28	1484	27.72
2. கம்பஹா	2832	128	4.52	210	7.42	620	21.89	870	30.72	1828	64.55	1004	35.45
2. களுத்துறை	1805	66	3.66	120	6.65	342	18.95	615	34.07	1143	63.32	662	36.68
4. கண்டி	2123	126	5.93	185	8.71	484	22.80	645	30.38	1440	67.83	683	32.17
5. மாத்தளை	479	18	3.76	28	5.85	108	22.55	152	31.73	306	63.88	173	36.12
6. நுவரெலியா	631	13	2.06	34	5.39	109	17.27	205	32.49	361	57.21	270	42.79
7. காலி	1996	99	4.96	128	6.41	409	20.49	604	30.26	1240	62.12	756	37.88
8. மாத்தறை	1696	100	5.90	108	6.37	291	17.16	508	29.95	1007	59.38	689	40.63
9. அம்பாந்தோட்டை	1082	45	4.16	47	4.34	145	13.40	313	28.93	550	50.83	532	49.17
10. யாழ்ப்பாணம்	1147	67	5.84	98	8.54	227	19.79	322	28.07	714	62.25	433	37.75
11. கிளிநொச்சி	84	3	3.57	7	8.33	11	13.10	27	32.14	48	57.14	36	42.86
12. மன்னார்	122	2	1.64	2	1.64	22	18.03	45	36.89	71	58.20	51	41.80
13. வவுனியா	171	9	5.26	16	9.36	41	23.98	44	25.73	110	64.33	61	35.67
14. முல்லைத்தீவு	89	3	3.37	1	1.12	14	15.73	25	28.09	43	48.31	46	51.69
15. மட்டக்களப்பு	494	25	5.06	36	7.29	112	22.67	158	31.98	331	67.00	163	33.00
16. அம்பாறை	865	27	3.12	44	5.09	175	20.23	320	36.99	566	65.43	299	34.57
17. திருகோணமலை	331	9	2.72	18	5.44	54	16.31	106	32.02	187	56.50	144	43.50
18. குருநாகல்	2215	68	3.07	131	5.91	437	19.73	707	31.92	1343	60.63	872	39.37
19. புத்தளம்	730	19	2.60	66	9.04	158	21.64	218	29.86	461	63.15	269	36.85
20. அனுராதபுரம்	971	22	2.27	45	4.63	155	15.96	296	30.48	518	53.35	453	46.65
21. பொலன்னறுவை	357	13	3.64	17	4.76	63	17.65	123	34.45	216	60.50	141	39.50
22. பதுளை	990	38	3.84	68	6.87	208	21.01	346	34.95	660	66.67	330	33.33
23. மொனராகலை	376	6	1.60	12	3.19	65	17.29	129	34.31	212	56.38	164	43.62
24. இரத்தினபுரி	1408	51	3.62	83	5.89	269	19.11	456	32.39	859	61.01	549	38.99
25. கேகாலை	1200	13	1.08	74	6.17	216	18.00	408	34.00	711	59.25	489	40.75
மொத்தம்	**29548**	**1406**	**4.76**	**2122**	**7.18**	**6089**	**20.61**	**9178**	**31.06**	**18795**	**63.61**	**10753**	**36.39**

அட்டவணை 3

1.2.4 வகுப்பாயிடை அடிப்படையில் புள்ளிகளைப் பெற்ற விதம்

வகுப்பாயிடை	மீடிறன்	சதவீத மீடிறன்	திரள் மீடிறன்	சதவீத திரள் மீடிறன்
91 - 100	49	0.09	51677	100.00
81 - 90	1054	2.04	51628	99.91
71 - 80	3340	6.46	50574	97.87
61 - 70	5799	11.22	47234	91.40
51 - 60	8386	16.23	41435	80.18
41 - 50	10661	20.63	33049	63.95
31 - 40	10853	21.00	22388	43.32
21 - 30	8420	16.29	11535	22.32
11 - 20	3010	5.82	3115	6.03
01 - 10	104	0.20	105	0.20
00 - 00	1	0.00	1	0.00

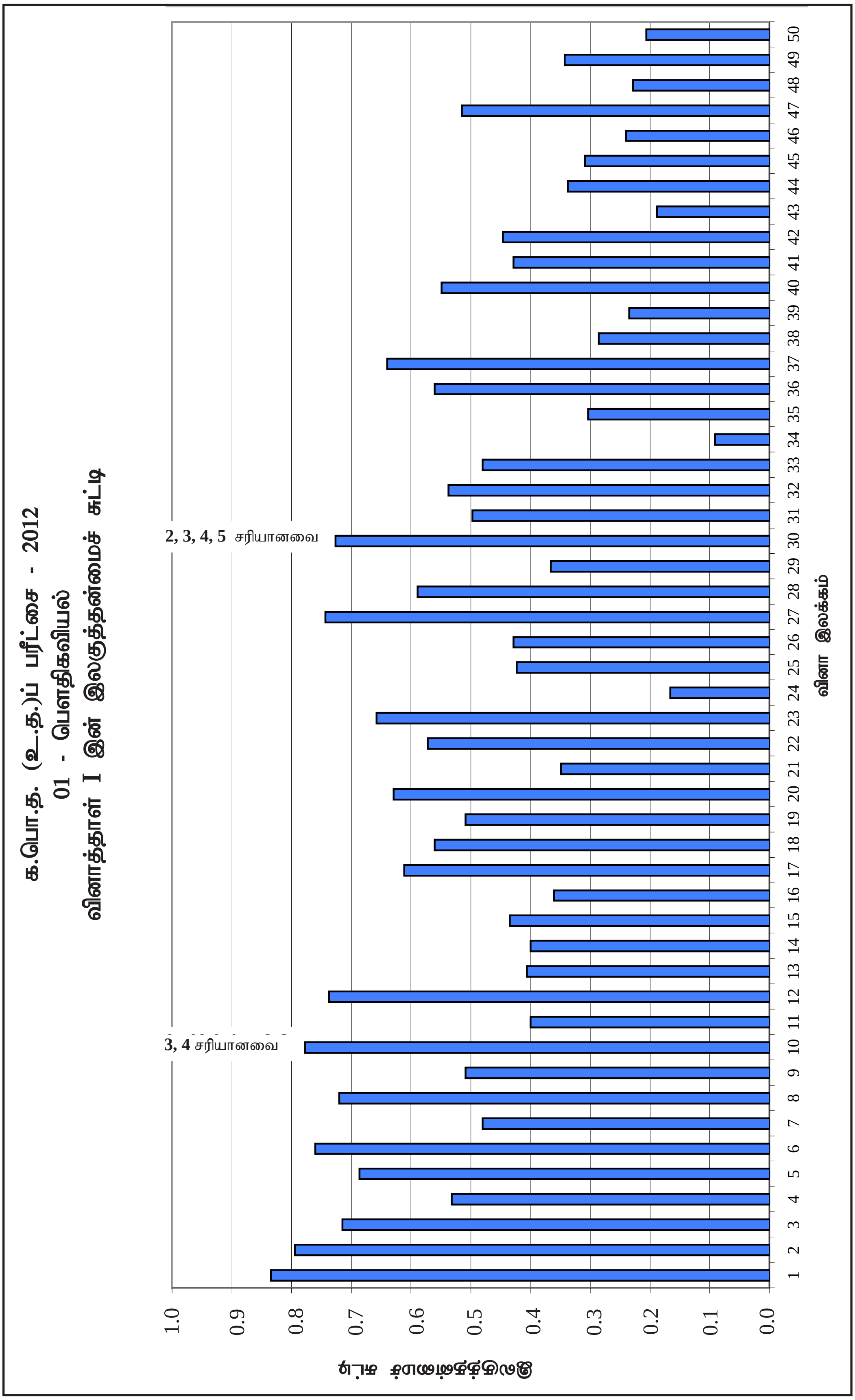
அட்டவணை 4

மேலே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையிலிருந்து தகவல்களைப் பெறும் விதம் கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

உதாரணம் : (31 – 40 என்ற வகுப்பாயிடையைக் கருதினால்)
இந்த பாடத்திற்காக 31 - 40 என்ற வீச்சினுள் புள்ளிகளைப் பெற்ற பரீட்சார்த்திகளின் எண்ணிக்கை 10853 ஆகும். அதனை சதவீதமாக எடுக்கும்போது 21.00% ஆகும். 40 புள்ளிகளைவிடக் குறைவாகப் புள்ளிகளைப் பெற்றவர்களின் எண்ணிக்கை 22388 ஆவதோடு அது 43.32% ஆகும்.

1.3 பாட அடைவு பற்றிய பகுப்பாய்வு

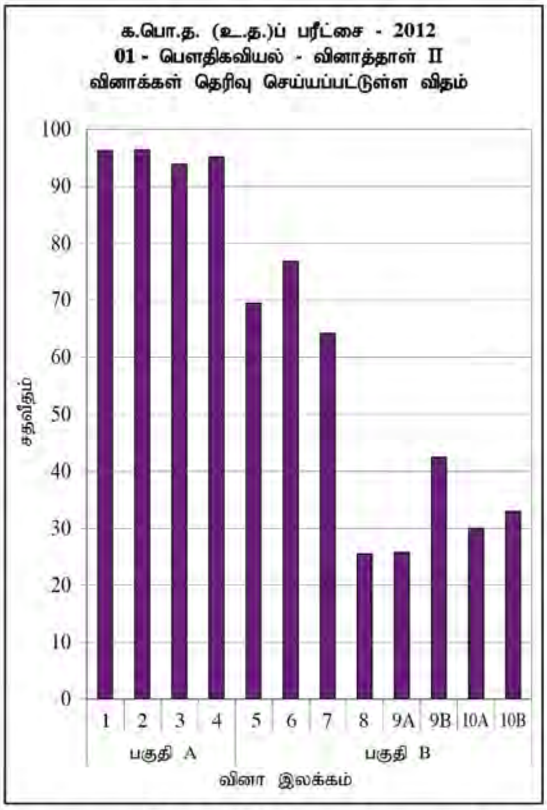
1.3.1 வினாத்தாள் 1 இல் பெறப்பட்டுள்ள அடைவு



வரைபு 1 (RD/16/05/AL படிவங்கள் மூலம் பெறப்பட்ட தகவல்களைக் கொண்டு தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வரைபிலிருந்து தகவல்களைப் பெறும் முறை பின்வரும் உதாரணம் மூலம் விளக்கப்படுகிறது.

உ-ம் : இவ்வினாத்தாளில் பரீட்சார்த்திகளில் அதிக எண்ணிக்கையானோர் 1 ஆம் வினாவுக்குச் சரியான விடையளித்துள்ளனர். அதன் இலகுத்தன்மை 83% ஆகும். அவ்வாறே பரீட்சார்த்திகள் குறைந்தளவில் 34 ஆம் வினாவிற்கு விடையளித்துள்ளனர். அதன் இலகுத்தன்மை 9% ஆகும்.

1.3.2 வினாத்தாள் II - வினாக்கள் தெரிவு செய்யப்பட்ட விதம்



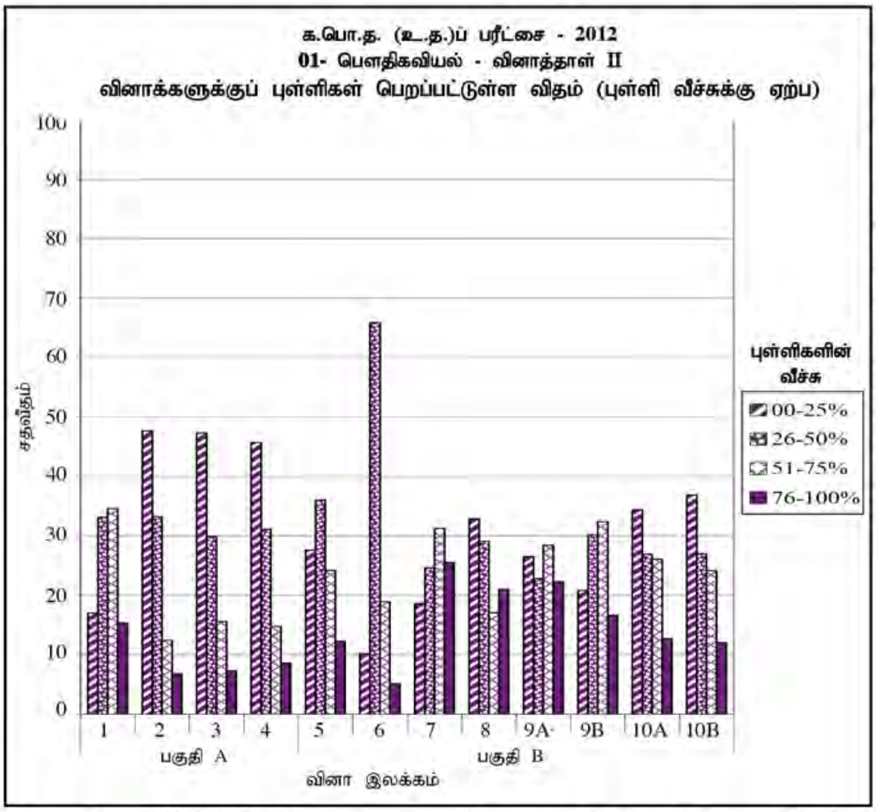
மேற்படி வரைபின் மூலம் தகவல் பெறும் விதம் பின்வரும் உதாரணம் மூலம் காட்டப்பட்டுள்ளது.

உதாரணம் - இங்கு 1-4 வரையான வினாக்கள் கட்டாய வினாக்களாக இருந்தபோதும் சிறு தொகையினர் கட்டாய வினாக்களைக்கூடத் தெரிவு செய்யவில்லை. 1 ஆம் வினாவுக்கு விடையளித்தோர் 96% ஆகும். 3 ஆம் வினாவை 94% இனர் மாத்திரமே தெரிவு செய்துள்ளனர்.

பகுதி B யின் 5-10 வரையான வினாக்களுள் அதிகமானோர் 6 ஆம் வினாவைத் தெரிவு செய்திருந்ததுடன் 8 ஆம் வினாவைச் சிறு தொகையினர் தெரிவு செய்திருந்தனர். இவற்றை முறையே 77%, 25% இனர் தெரிவு செய்துள்ளனர்.

வரைபு 2 - (RD/16/02/AL படிவத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு தயாரிக்கப்பட்டது.)

1.3.3 வினாத்தாள் II இல் புள்ளிகள் பெற்றுள்ள விதம்

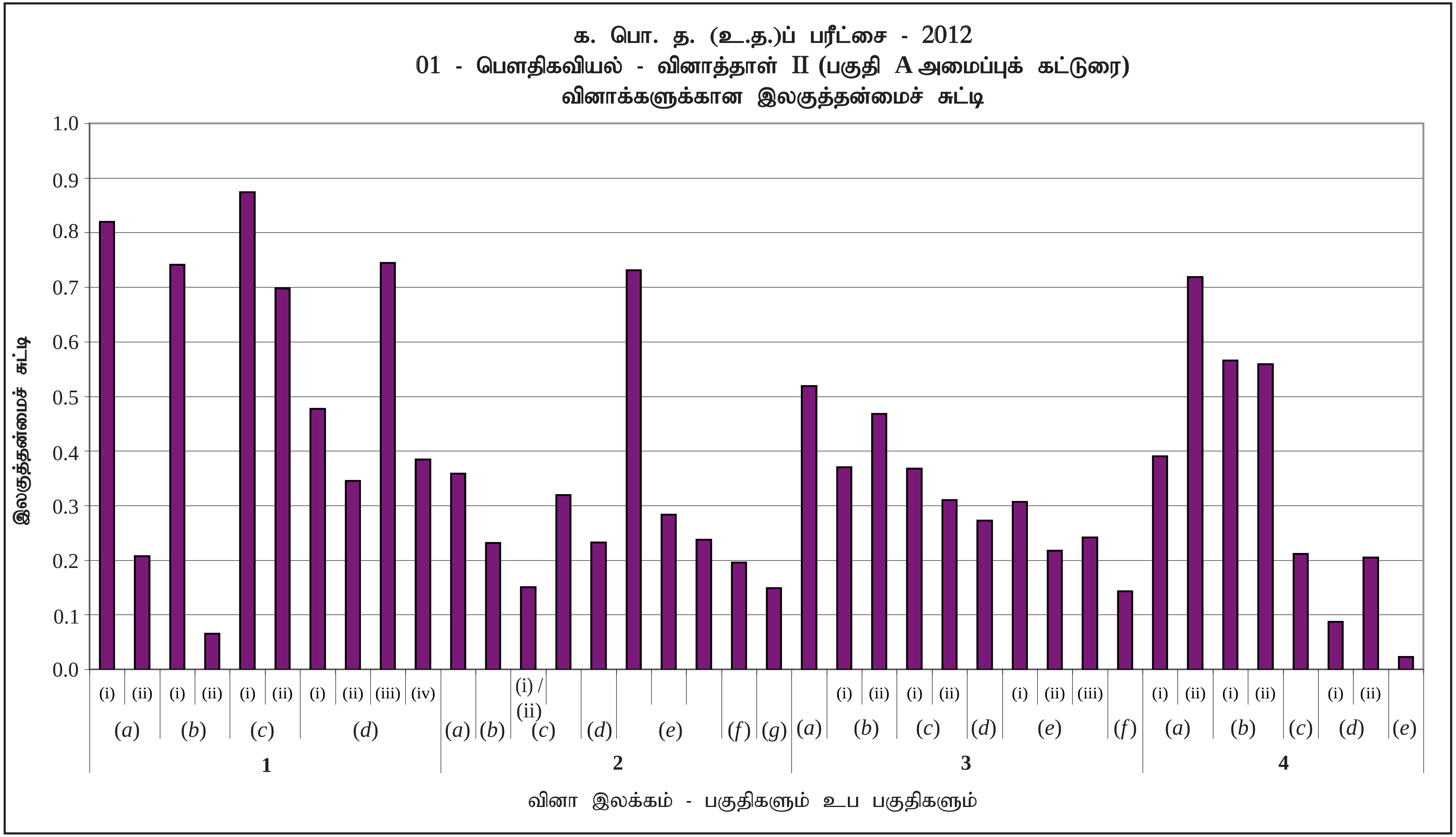


இவ்வரைபிலிருந்து தகவல்களைப் பெற்றுக்கொள்ளும் முறை பின்வரும் உதாரணம் மூலம் விளக்கப்படுகின்றது.

வினா 1 இற்கு வழங்கப்பட்ட மொத்தப் புள்ளிகள் 10 ஆகும். அந்தப் புள்ளிகளில் 76 - 100% என்ற வீச்சில் அதாவது 8 - 10 வரை 15% இனர் புள்ளிகளைப் பெற்றுள்ளனர்.
00-25% என்ற வீச்சில் அதாவது 0 -2 வரை 17% இனர் புள்ளிகளைப் பெற்றுள்ளனர்.

வரைபு 2 - (RD/16/02/AL படிவத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு தயாரிக்கப்பட்டது.)

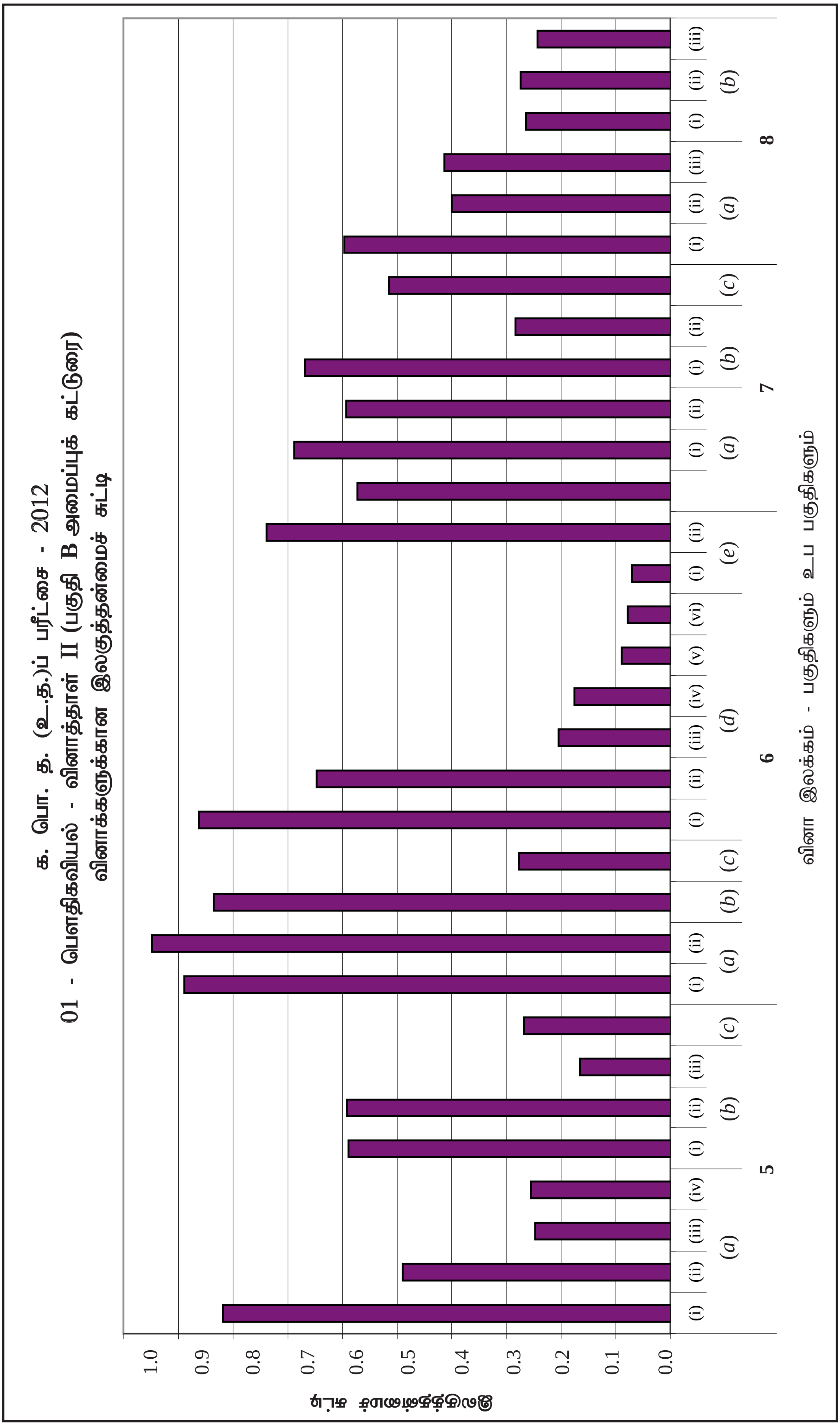
1.3.4 வினாத்தாள் II இல் பெறப்பட்ட அடைவு



வரைபு 4.1 (இது RD/16/04/AL படிவங்கள் மூலம் பெறப்பட்ட தகவல்களைக் கொண்டு வரையப்பட்டுள்ளது.)

மேலே தரப்பட்டுள்ள வரைபிலிருந்து தகவல்களைப் பெறும் முறை கீழே உதாரணம் மூலம் தரப்பட்டுள்ளது.

உ-ம் : 1 ஆம் வினாவின் (*c*) (i) பகுதியின் இலகுத்தன்மை 87% ஆகும். பகுதி (*b*) (ii) இன் இலகுத்தன்மை 7% மட்டுமே ஆகும்.

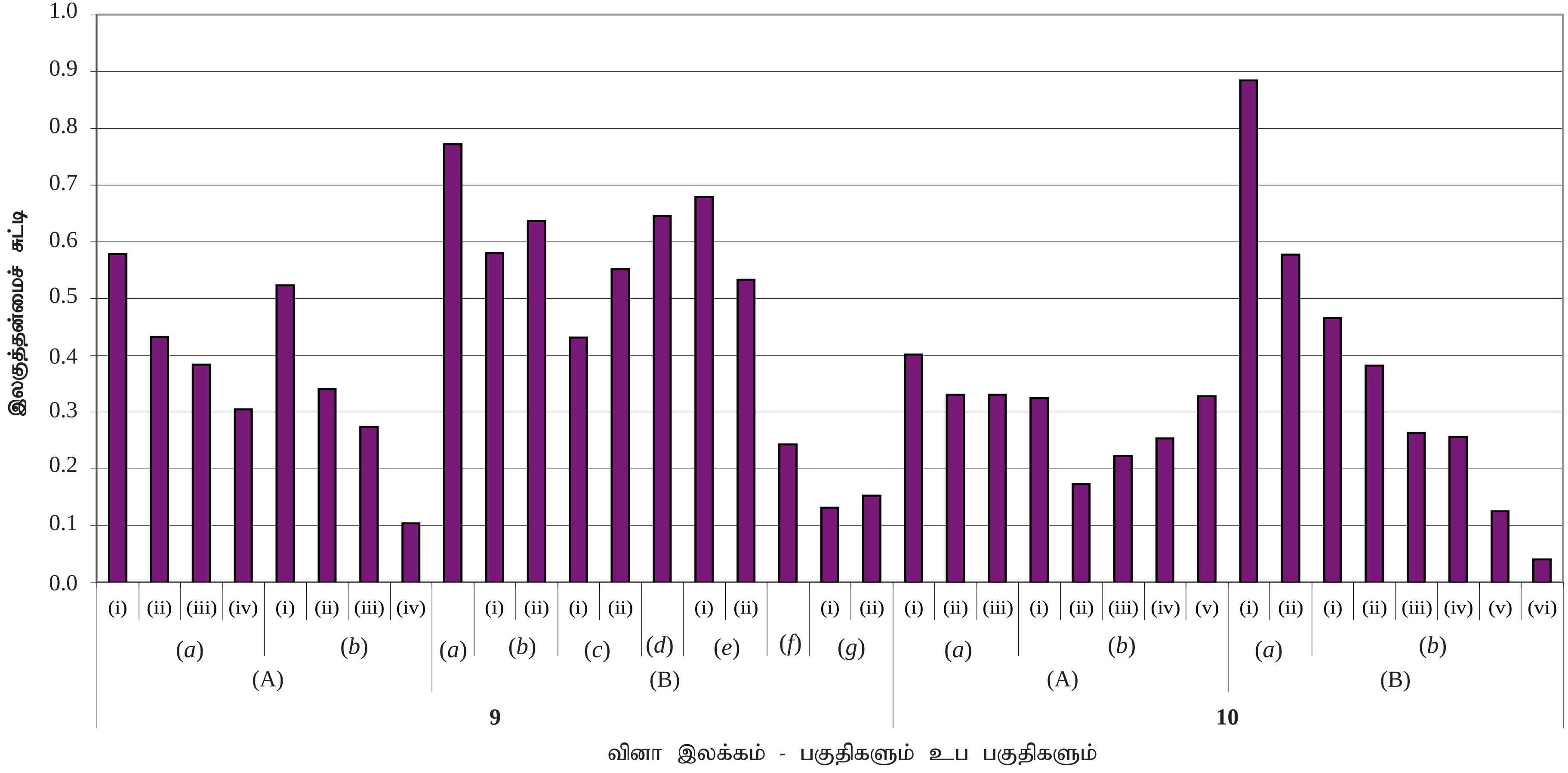

க. பொ. த. (உ.த.)ப் பரீட்சை - 2012
01 - பௌதிகவியல் - வினாத்தாள் II (பகுதி B அமைப்புக் கட்டுரை)
வினாக்களுக்கான இலகுத்தன்மைச் சுட்டி
இலகுத்தன்மைச் சுட்டி
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
வினா இலக்கம் - பகுதிகளும் உப பகுதிகளும்

வரைபு 4.2

க. பொ. த. (உ.த.)ப் பரீட்சை - 2012

01 - பௌதிகவியல் - வினாத்தாள் II (பகுதி B அமைப்புக் கட்டுரை)

வினாக்களுக்கான இலகுத்தன்மைச் சுட்டி



வரைபு 4.3

பகுதி II

2 வினாக்களும் அவற்றிற்கு விடையளிக்கப்பட்டமை தொடர்பான விவரங்களும்

2.1 வினாத்தாள் I உம் அதற்கு விடையளிக்கப்பட்டுள்ளமை தொடர்பான விவரங்களும்

2.1.1 வினாத்தாள் I - கட்டமைப்பு

- ★ நேரம் :- 2 மணித்தியாலம்.
- ★ 5 தெரிவுகளைக் கொண்ட 50 பல்தேர்வு வினாக்கள்.
- ★ எல்லா வினாக்களுக்கும் விடை எழுதுதல் எதிர்பாக்கப்படும்.
- ★ ஒரு வினாவின் சரியான விடைக்கு 02 புள்ளிகள் வீதம் மொத்தப் புள்ளிகள் 100

2.1.2 வினாத்தாள் I

1. பின்வரும் எது SI தொகுதியின் ஓர் அடிப்படை அலகை **வகைகுறிப்பதில்லை** ?

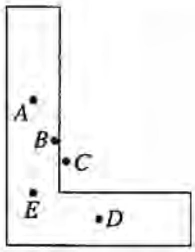
(1) m (2) N (3) kg (4) s (5) K

2. இரு திணிவுகளுக்கிடையே உள்ள தூரத்தை இருமடங்காக்கினால், அவற்றுக்கிடையே உள்ள ஈர்ப்பு விசை குறையும் காரணி

(1) 2 (2) 4 (3) 6 (4) 8 (5) 12

3. L வடிவமுள்ள ஒரு மெல்லிய சீரான உலோகத் தகடு உருவில் காணப்படுகின்றது. தகட்டின் ஈர்ப்பு மையம் பெரும்பாலும் இருக்கத்தக்க புள்ளி

(1) A
(2) B
(3) C
(4) D
(5) E



4. தொடக்க நீளம் l_0 ஐ உடைய ஓர் இலேசான மீள்தன்மை இழையை இடைத்தூரம் $d\,(d>l_0)$ இல் உள்ள இரு சமாந்தரச் சுவர்களுக்கிடையே இழுவை T உடன் நிலைப்படுத்தச் செய்யப்பட வேண்டிய வேலையின் குறைந்தபட்ச அளவு

(1) $\frac{1}{2}T(d-l_0)$ (2) $\frac{Td}{l_0}$ (3) $T(d-l_0)$ (4) $\frac{1}{2}\frac{T}{(d-l_0)}$ (5) $\frac{1}{2}\frac{(d-l_0)^2}{T}$

5. ஒரு பாத்திரத்திலே 27 °C இல் ஓர் இலட்சிய வாயு உள்ளது. வாயுவின் வெப்பநிலை 127 °C இற்கு அதிகரிக்கப் படுமெனின், விகிதம்

$\dfrac{127°\text{ C இல் வாயு அணுக்களின் இடை இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி}}{27°\text{ C இல் வாயு அணுக்களின் இடை இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி}}$ ஆனது

(1) $\frac{127}{27}$ (2) $\frac{16}{9}$ (3) $\frac{4}{3}$ (4) $\frac{3}{4}$ (5) $\frac{27}{127}$

6. பொருள் A யின் திணிவு பொருள் B யின் திணிவின் இருமடங்காகும். A யின் திரவியத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு B யின் திரவியத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவின் மூன்று மடங்காகும். அவற்றுக்குச் சம அளவு வெப்பம் வழங்கப்படுகின்றது. A ஒரு வெப்பநிலை மாற்றம் ΔT யை அனுபவிக்குமெனின், B அனுபவிக்கும் வெப்பநிலை மாற்றம்

(1) $\frac{\Delta T}{2}$ (2) $\frac{2}{3}\Delta T$ (3) ΔT (4) $\frac{3}{2}\Delta T$ (5) $6\Delta T$

7. லேசர் ஒளி பற்றிச் செய்யப்பட்ட பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

(A) ஒரு லேசர்க் கற்றையில் உள்ள குறித்த மீடிறனை உடைய ஒரு போட்டனின் சக்தி ஒரு சாதாரண ஒளிக் கற்றையில் உள்ள அதே மீடிறனை உடைய ஒரு போட்டனின் சக்தியிலும் பார்க்க உயர்ந்தது.

(B) ஒரு லேசர்க் கற்றையை ஒரு கண்ணாடி அரியத்தினால் முறிவடையச் செய்ய முடியாது.

(C) ஒரு லேசர்க் கற்றையில் உள்ள எல்லாப் போட்டன்களும் ஒரே சக்தியையும் ஒரே அவத்தையையும் ஒரே திசையையும் கொண்டிருக்கலாம்.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

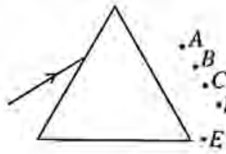
(1) (B) மாத்திரம் உண்மையானது. (2) (C) மாத்திரம் உண்மையானது.
(3) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை. (4) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

8. ஓர் இரைச்சலான வேலையிடத்தின் இரைச்சல் மட்டம் 90 dB ஆகும். இது அசௌகரியம் குறைவான ஒரு 70 dB மட்டத்திற்குக் குறைக்கப்பட்டது. விகிதம் $\dfrac{\text{இரைச்சலின் புதிய செறிவு}}{\text{இரைச்சலின் பழைய செறிவு}}$ சமம்

(1) 0.9 (2) 0.5 (3) 0.1 (4) 0.01 (5) 0.001

9. ஓர் ஒருநிற ஒளிக் கதிர் ஒரு கண்ணாடி அரியத்தின் மீது பட்டு அரியத்தினூடாகச் செல்லும்போது இழிவு விலகலுக்கு உட்படுகின்றது. வெளிப்படு கதிர் பெரும்பாலும் செல்லத்தக்க புள்ளி

(1) A (2) B (3) C
(4) D (5) E



10. மின் புலக் கோடுகள் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளில் எது **பொய்யானது** ?

(1) மின் புலக் கோடுகள் நேராக அல்லது வளைவாக இருக்கலாம்.
(2) மின் புலக் கோடுகள் ஒன்றுக்கொன்று சமாந்தரமாக இருக்கலாம்.
(3) மின் புலக் கோடுகள் அடைத்த தடங்களை ஆக்கலாம்.
(4) மின் புலக் கோடுகள் நேரேற்றங்களில் தொடங்கி மறையேற்றங்களில் முடிவடையும்.
(5) மின் புலக் கோடுகள் ஒருபோதும் ஒன்றையொன்று இடைவெட்டுவதில்லை.

11. ஒரு கோளக் கவுசப் பரப்பு ஒரு புள்ளி ஏற்றம் q வைச் சூழ்ந்து உள்ளது. இத்தொகுதிக்குப் பின்வரும் மாற்றங்கள் செய்யப்பட்டன.

(A) ஏற்றத்தின் பருமன் மும்மடங்காக்கப்பட்டது.
(B) கோளக் கவுசப் பரப்பின் ஆரை இரு மடங்காக்கப்பட்டது.
(C) கோளக் கவுசப் பரப்பு ஒரு சதுரமுகியின் பரப்பாக மாற்றப்பட்டது.
(D) ஏற்றம் பரப்பினுள்ளே வேறோர் இடத்திற்குக் கொண்டு செல்லப்பட்டது.

மேற்குறித்த மாற்றங்களில் பரப்பினூடாக உள்ள தேறிய மின் பாயம் மாற்றப்படுவது

(1) (A) இல் மாத்திரம்
(2) (A), (B) ஆகியவற்றில் மாத்திரம்
(3) (C), (D) ஆகியவற்றில் மாத்திரம்
(4) (A), (B), (D) ஆகியவற்றில் மாத்திரம்
(5) (A), (B), (C), (D) ஆகிய எல்லாவற்றிலும்

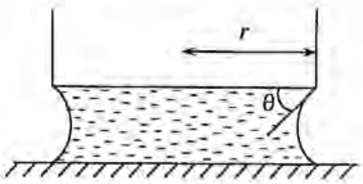
12. முதன்மைப் பக்கத்தில் $V_p = 12.0$ kV ac இல் செயற்படுகின்ற ஓர் இலட்சிய நிலைமாற்றி அதற்கு அண்மையில் உள்ள பல வீடுகளுக்கு $V_s = 240$ V, ac இல் மின்னோட்டத்தை வழங்குகின்றது. நிலைமாற்றியின் முறுக்குகளின் விகிதம் $\frac{\text{முதன்மையில் உள்ள முறுக்குகளின் எண்ணிக்கை}}{\text{துணையில் உள்ள முறுக்குகளின் எண்ணிக்கை}}$ ஆனது

(1) 0.02 (2) 0.2 (3) 25 (4) 50 (5) 100

13. இரு செப்புக் கம்பிகளின் கனவளவு சமமாக இருக்கின்றபோதிலும் கம்பி 2 ஆனது கம்பி 1 இலும் பார்க்க 20% இனால் நீளங்கூடியது. விகிதம் $\frac{\text{கம்பி 2 இன் தடை}}{\text{கம்பி 1 இன் தடை}}$ ஆனது

(1) 0.83 (2) 0.91 (3) 1.11 (4) 1.20 (5) 1.44

14. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஓர் உருளைப் போத்தலின் அடிக்கும் ஒரு கண்ணாடித் தகட்டிற்குமிடையே ஒரு நீர்ப் படை இருக்கின்றது. போத்தலின் அடியின் ஆரை r ஆகும். போத்தலை மெதுவாக உயர்த்தும்போது ஒரு குறித்த கணத்தில் நீருக்கும் போத்தலின் அடிக்குமிடையே உள்ள தொடுகைக் கோணம் θ ஆகும் (உருவைப் பார்க்க). அக்கணத்தில் போத்தலின் அடி மீது நீரின் பரப்பிழுவை T காரணமாக உள்ள விசையின் பருமன்

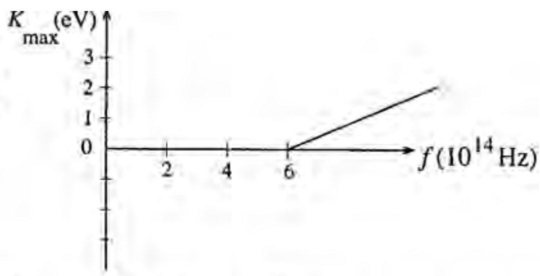


(1) $2\pi rT\sin\theta$ (2) $2\pi rT\cos\theta$ (3) $\pi r^2T\sin\theta$ (4) $\pi r^2T\cos\theta$ (5) $4\pi rT\sin\theta$

15. ஒரு பொருள் கதிர்க்குஞ் சக்தியைக் காலும் வீதம்பற்றிப் பின்வருவனவற்றில் எது **உண்மையானதன்று** ?

(1) அது பொருளின் பரப்பின் பரப்பளவிற்கு விகிதசமம்.
(2) அது பொருளின் தனி வெப்பநிலையின் 4 ஆம் வலுவிற்கு விகிதசமம்.
(3) அது பொருளின் பரப்பின் காலற்றிறனுக்கு விகிதசமம்.
(4) அது சுற்றாடலின் வெப்பநிலையைச் சார்ந்தது.
(5) அது பொருளின் வெப்பக் கொள்ளளவைச் **சாராதது**.

16. படும் கதிர்ப்பின் மீடிறன் (f) உடன் ஓர் உலோகத்திலிருந்து காலப்படும் ஒளியிலத்திரன்களின் உயர்ந்தபட்ச இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி (K_{max}) இன் மாறல் வரைபில் காணப்படுகின்றது. உலோகத்தின் வேலைச் சார்பு



(1) 6.0 eV (2) 4.0 eV (3) 2.5 eV
(4) 2.0 eV (5) 1.0 eV

17. அயடீனின் ஒரு கதிர்த்தொழிற்பாட்டுச் சமதானி $^{131}_{53}\text{I}$ ஆனது $^{131}_{54}\text{Xe}$ ஆகத் தேய்கின்றது. இத்தேய்வில் எவ்வகைத் துணிக்கை காலப்படுகின்றது ?

(1) α (2) β^- (3) β^+ (4) p (5) n

18. பரிமாணப் பகுப்பிலிருந்து பெறத்தக்க தகவல் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

(A) ஒரு பௌதிகச் சமன்பாட்டில் தோற்றத்தக்க விகிதசமத்துவ மாறிலிகளின் எண் பெறுமானங்களைப் பரிமாணப் பகுப்பினால் துணியலாம்.
(B) ஒரு பௌதிகச் சமன்பாட்டில் தோற்றத்தக்க விகிதசமத்துவ மாறிலிகளின் எண் குறிகளைப் பரிமாணப் பகுப்பினால் துணியலாம்.
(C) ஒரு பௌதிகச் சமன்பாட்டில் தோற்றத்தக்க விகிதசமத்துவ மாறிலிகளின் அலகுகளைப் பரிமாணப் பகுப்பினால் துணியலாம்.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

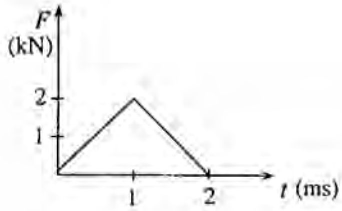
(1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
(2) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.
(3) (C) மாத்திரம் உண்மையானது.
(4) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

19. d_1, d_2, d_3 என்னும் அடர்த்திகளை உடைய மூன்று திரவங்களின் சம திணிவுகள் ஒருமிக்கச் சேர்க்கப்படுகின்றன. திரவங்கள் மாற்றம் எதனையும் ஏற்படுத்தாமல் ஒருமிக்கக் கலந்தால், சேர்த்தித் திரவத்தின் அடர்த்தி

(1) $\frac{d_1 + d_2 + d_3}{3}$ (2) $\frac{d_1 d_2 d_3}{3}$ (3) $\frac{3 d_1 d_2 d_3}{d_1 d_2 + d_2 d_3 + d_3 d_1}$

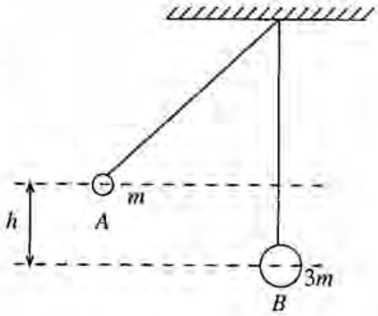
(4) $\frac{d_1 d_2 + d_2 d_3 + d_3 d_1}{3}$ (5) $\frac{d_1 d_2 d_3}{d_1 d_2 + d_2 d_3 + d_3 d_1}$

20. தொடக்கத்திலே ஓய்வில் இருக்கும் திணிவு 0.5 kg ஐ உடைய பந்து ஒன்று ஒரு துடுப்பினால் அடிக்கப்படுகின்றது. நேரம் (t) உடன் பந்து மீது உள்ள விசை (F) இன் மாறலானது உருவில் காணப்படுகின்றது. துடுப்பிலிருந்து வெளியேறும்போது பந்தின் கதி



(1) 10 m s^{-1} (2) 8 m s^{-1} (3) 6 m s^{-1}
(4) 4 m s^{-1} (5) 2 m s^{-1}

21. முறையே $m, 3m$ என்னும் திணிவுகளை உடைய A, B என்னும் இரு சிறிய மக்குக் கோளங்கள் சம நீளமுள்ள இழைகளினால் ஒரு சீலிங்கிலிருந்து தொங்கவிடப்பட்டுள்ளன. கோளம் A உருவில் காணப்படுகின்றவாறு உயரம் h இற்கு உயர்த்தப்படுமாறு ஒரு பக்கத்திற்கு இழுக்கப்பட்டு, பின்னர் விடுவிக்கப் படுகின்றது. கோளம் A ஆனது ஓய்வில் உள்ள கோளம் B உடன் மோதி, பின்னர் ஒருமிக்க ஒட்டிக்கொள்கின்றது. பின்னர் சேர்த்திப் பொருள் ஊசலாடும் உயர்ந்தபட்ச உயரம்



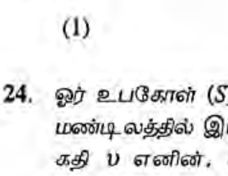
(1) $\frac{1}{16}h$ (2) $\frac{1}{8}h$ (3) $\frac{1}{4}h$

(4) $\frac{1}{3}h$ (5) $\frac{1}{2}h$

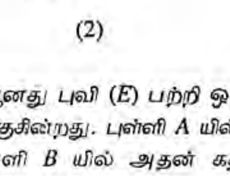
22. திணிவு m ஐ உடைய கார் ஒன்று ஒரு கிடைச் சமதள வீதியில் உள்ள வளைவாரை r ஐ உடைய ஒரு வட்ட வளைவிலே கதி υ உடன் திரும்புகின்றது. கார் சறுக்குமெனின் (μ ஆனது வீதிக்கும் தயருக்குமிடையே உள்ள உராய்வுக் குணகமாகும்).

(1) $\upsilon > \sqrt{\mu r g}$ (2) $\upsilon < \sqrt{\frac{\mu r g}{4}}$ (3) $\upsilon > \sqrt{\frac{\mu r g}{m}}$ (4) $\upsilon < \sqrt{\mu r m g}$ (5) $\upsilon > \sqrt{\frac{\mu m g}{r}}$

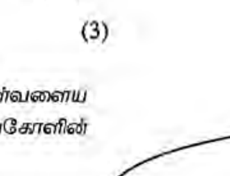
23. நேரம் $t = 0$ இல் ஓய்விலிருந்து சுயாதீனமாக விழத் தொடங்கும் ஒரு பொருளின் ஒளிப்படங்கள் முதலில் $t = 0$ இலும் பின்னர் ஒவ்வொரு செக்கனின் இறுதியிலும் ஒரு கமராவினால் எடுக்கப்படுகின்றன. பின்வரும் வரிப்படங்களில் எது ஒவ்வொரு செக்கனின் இறுதியிலும் பொருளின் அமைவைச் சரியாகக் காட்டுகின்றது ? வரிப்படங்களின் நிலைக்குத்து அச்சுகள் பொருள் சென்ற தூரம் (d) ஐ வகைகுறிக்கின்றன.



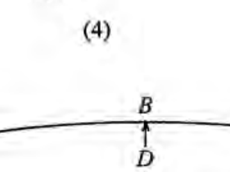
(1)



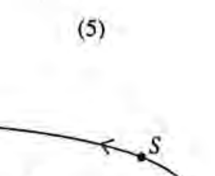
(2)



(3)



(4)



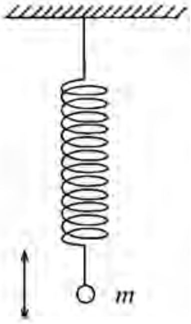
(5)

24. ஓர் உபகோள் (S) ஆனது புவி (E) பற்றி ஒரு நீள்வளைய மண்டிலத்தில் இயங்குகின்றது. புள்ளி A யில் உபகோளின் கதி υ எனின், புள்ளி B யில் அதன் கதி



(1) $\frac{\upsilon}{8}$ (2) $\frac{\upsilon}{4}$
(3) υ (4) 2υ
(5) 4υ

25. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஓர் இலேசான வில்லுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளதும் எளிய இசை இயக்கத்தை ஆற்றுகின்றதுமான திணிவு m ஐ உடைய ஒரு துணிக்கை பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.



(A) துணிக்கையின் ஆர்முடுகல் எப்போதும் இயக்கத்தின் மையத்தை நோக்கி இருக்கும்.

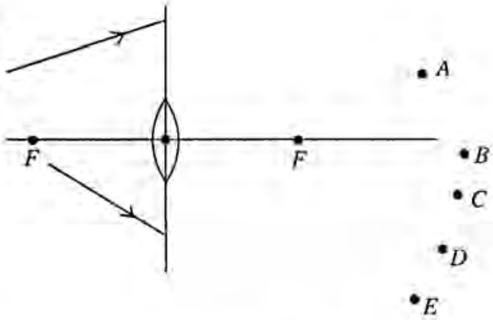
(B) துணிக்கை மீது உள்ள விசை மையத்திலிருந்து உள்ள இடப்பெயர்ச்சியின் வர்க்கத்திற்கு விகிதசமம்.

(C) அலைவுக் காலம் துணிக்கையின் திணிவைச் சார்ந்தது.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

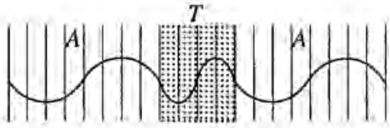
(1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது.
(2) (C) மாத்திரம் உண்மையானது.
(3) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

26. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு மெல்லிய ஒருக்கும் வில்லையை நோக்கி இயங்குகின்ற இரு கதிர்களைக் கருதுக. வில்லையினூடாகச் சென்ற பின்னர் இரு கதிர்களும் பெரும்பாலும் சந்திக்கத்தக்க புள்ளி



(1) A
(2) B
(3) C
(4) D
(5) E

27. வளியிலிருந்து (A) ஓர் ஊடுகாட்டும் ஊடகத்தில் (T) செவ்வனாகப் பட்டு அதனூடாக ஊடுகடத்தப்படும் ஓர் ஒருநிற ஒளிக் கதிரின் ஓர் அலைவடிவத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் உருவில் காணப்படுகின்றன. ஊடுகாட்டும் ஊடகத்தின் முறிவுச் சுட்டி

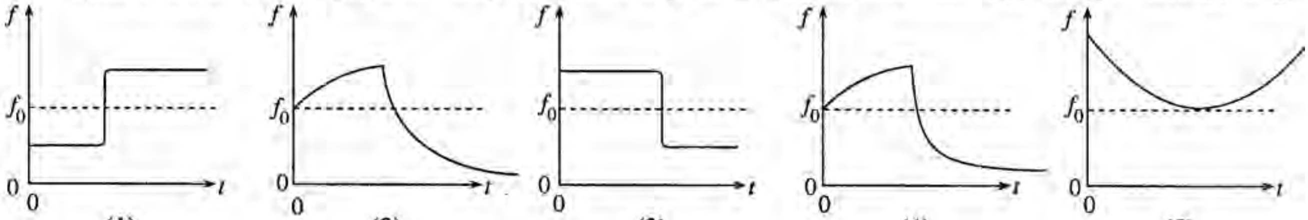


(1) 1.5 (2) 2.0 (3) 2.5
(4) 3.0 (5) 3.5

28. மனிதனின் குரல்வளை ஒரு முனையில் திறந்துள்ள குழாயாகக் கருதப்படலாம். இக்குழாயின் நீளம் 17 cm எனின், உண்டாக்கப்படும் இரு மிகத் தாழ்ந்த இசையங்களினதும் மீடிறன்கள் (வளியில் ஒலியின் கதி $= 340\ \mathrm{m\ s^{-1}}$)

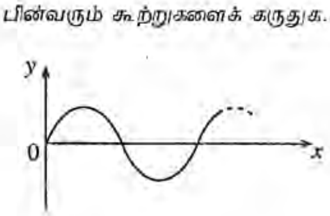
(1) 500 Hz, 1500 Hz (2) 500 Hz, 1000 Hz (3) 1000 Hz, 2000 Hz
(4) 1000 Hz, 3000 Hz (5) 1500 Hz, 2500 Hz

29. மீடிறன் f_0 ஐ உடைய ஹோர்னைத் தொடர்ச்சியாக ஒலித்துக்கொண்டு ஒரு மாறா வேகத்தில் செல்கின்ற புகையிரதம் ஒன்று ஒரு மேடை மீது நிற்கின்ற நோக்குநர் ஒருவரை நோக்கிச் சென்று, பின்னர் அவரிடமிருந்து அப்பால் செல்கின்றது. நேரம் (t) உடன் நோக்குநருக்குக் கேட்கின்ற ஹோர்னின் மீடிறன் (f) இன் மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது



(1) (2) (3) (4) (5)

30. ஒரு கணியம் y வேறொரு கணியம் x உடன் மாறும் விதம் உருவில் காணப்படுகின்றது. பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.



(A) ஓர் ஈர்த்த இழை வழியே x திசையில் செல்கின்ற ஓர் அலையை வரைபு வகைகுறிக்குமெனின், y ஆனது ஒரு தரப்பட்ட கணத்தில் அலை செல்லும் திசைக்குச் செங்குத்தான ஒரு திசையில் இழையின் ஒரு துணிக்கையின் இடப்பெயர்ச்சியாக இருக்கலாம்.

(B) நீரில் செல்கின்ற ஓர் அலையை வரைபு வகைகுறிக்குமெனின், x ஆனது நேரமாகவும் y ஆனது அலை செல்லும் திசையில் ஒரு நீர் மூக்கூற்றின் இடப்பெயர்ச்சியாகவும் இருக்கலாம்.

(C) ஓர் இசைக் கவையின் ஓர் அதிர்வை வரைபு வகைகுறிக்குமெனின், x ஆனது நேரமாகவும் y ஆனது கவையின் ஒரு கவரின் உச்சியின் வேகமாகவும் இருக்கலாம்.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

(1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது. (2) (C) மாத்திரம் உண்மையானது.
(3) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை. (4) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.

31. குவியத் தூரம் 14 m ஐ உடைய ஒரு பொருளியையும் குவியத் தூரம் 2 cm ஐ உடைய ஒரு பார்வைத் துண்டையும் கொண்ட ஒரு வானியல் தொலைகாட்டியை இயல்பான செப்பஞ்செய்கையில் வைத்து ஒரு கோள் நோக்கப்படுகின்றது. பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

(A) பொருளிக்கும் பார்வைத் துண்டிற்குமிடையே உள்ள தூரம் 1402 cm ஆகும்.
(B) கோளின் கோணப் பெரிதாக்கம் 700 ஆகும்.
(C) நோக்குநரின் அண்மைப் புள்ளியில் கோளின் விம்பம் உண்டாகின்றது.

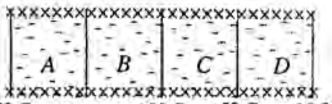
மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

(1) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(2) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(3) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(4) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.
(5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

32. ஒரு பலூனிலிருந்து வளி விரைவாகப் பொசிகின்ற ஒரு செயன்முறையைக் கருதுக. இச்செயன்முறைக்குப் பின்வருவனவற்றில் எது உண்மையானது ?

	ΔQ	ΔW	ΔU
(1)	+	+	+
(2)	–	–	–
(3)	0	0	0
(4)	0	–	–
(5)	0	+	–

33. சர்வசமத் தடிப்பையும் பரப்பின் பரப்பளவையும் உடைய A, B, C, D என்னும் நான்கு திரவியங்களைக் கொண்ட ஒரு காவற்கட்டிட்ட சேர்த்தித் தகட்டினூடாக உள்ள வெப்ப இடமாற்றம் உறுதியாக இருக்கும்போது தகட்டின் முகம், இடைமுகம் ஆகியவற்றின் வெப்பநிலைகள் உருவில் காணப்படுகின்றன. A, B, C, D ஆகிய திரவியங்களின் வெப்பக் கடத்தாறுகள் முறையே k_A, k_B, k_C, k_D எனின்,



(1) $k_A > k_B > k_C > k_D$
(2) $k_A < k_B < k_C < k_D$
(3) $k_B = k_D > k_A > k_C$
(4) $k_B = k_D < k_A < k_C$
(5) $k_B = k_D = k_A > k_C$

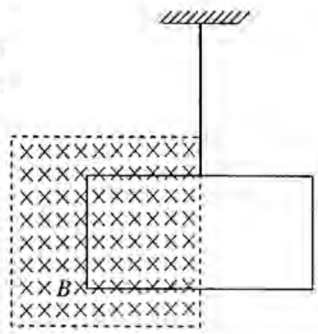
34. ஒரு வெப்பநிலை அளவீட்டிற்குச் சரியான பெறுமானத்தைத் தருவதற்கு ஒரு தரப்பட்ட வெப்பமானியின் ஆற்றல் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

(A) நேரத்துடன் விரைவாக மாறும் வெப்பநிலைகளை அளக்க வேண்டிய சந்தர்ப்பங்களில் அதற்காகத் தரப்பட்டுள்ள வெப்பமானி வெப்பநிலையுடன் வெப்பமான இயல்பு அதிக அளவில் மாறும் விதத்தில் இருத்தல் வேண்டும்.
(B) வெப்பநிலை அளக்கப்பட வேண்டிய சுற்றாடலின் வெப்பக் கொள்ளளவுடன் ஒப்பிடப்படும்போது வெப்பமானியின் வெப்பக் கொள்ளளவு புறக்கணிக்கத்தக்கதாக இருத்தல் வேண்டும்.
(C) வெப்பமான இயல்பானது வெப்பநிலையுடன் ஓர் ஏகபரிமாண மாறலைக் கொண்டிருத்தல் வேண்டும்.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

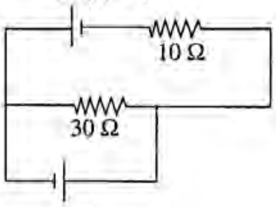
(1) (B) மாத்திரம் உண்மையானது.
(2) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(3) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(4) (A), (C) ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) (A), (B), (C) ஆகிய எல்லாம் உண்மையானவை.

35. ஓர் இலேசான கடத்தும் தடம் சுயாதீனமாகத் தொங்கவிடப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை உருவில் காணப்படுகின்றவாறு தடத்தின் ஓர் அரைவாசி ஒரு காந்தப் புலத்தினுள்ளே செலுத்தப்பட்டுள்ளது. காந்தப் புலத்தின் வலிமை விரைவாக அதிகரிக்கத் தொடங்குமெனின்,



(1) தடம் காந்தப் புலத்தின் திசையில் இயங்கத் தொடங்கும்.
(2) தடம் காந்தப் புலத்தின் திசைக்கு எதிரான திசையில் இயங்கத் தொடங்கும்.
(3) தடம் புலத்தினுள்ளே (இடப் பக்கமாக) இயங்கத் தொடங்கும்.
(4) தடம் புலத்திலிருந்து வெளியே (வலப் பக்கமாக) இயங்கத் தொடங்கும்.
(5) தடம் ஒருபோதும் **இயங்குவதில்லை**.

36. 10 Ω தடையியினூடாக உள்ள ஓட்டம்



(1) 0
(2) 1.5 A
(3) 3.0 A
(4) 5.0 A
(5) 6.0 A

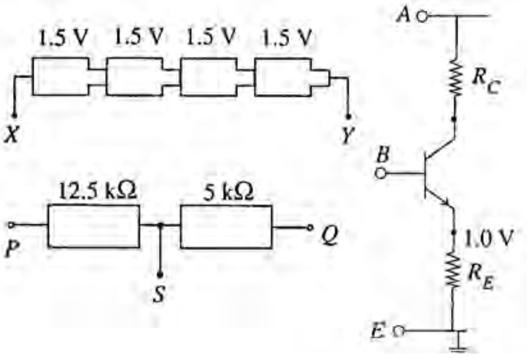
37. ஓர் உலோகக் கம்பிக்கு θ_1, θ_2 என்னும் வெப்பநிலைகளில் முறையே R_1, R_2 என்னும் தடைகள் உள்ளன. இவ்வுலோகத்தின் தடைத்திறனின் வெப்பநிலைக் குணகம்

(1) $\dfrac{(\theta_1-\theta_2)}{(R_1-R_2)}$ (2) $\dfrac{(R_1-R_2)}{(\theta_1-\theta_2)}$ (3) $\dfrac{(R_1-R_2)}{(\theta_1-\theta_2)(R_1+R_2)}$

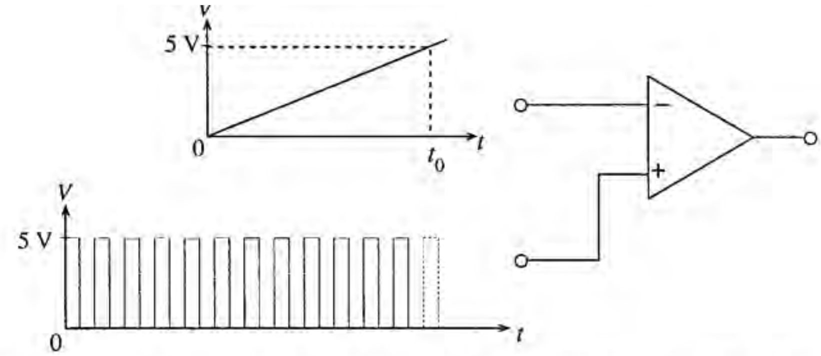
(4) $\dfrac{(R_1-R_2)}{(R_2\theta_1-R_1\theta_2)}$ (5) $\dfrac{(R_2\theta_1-R_1\theta_2)}{(R_1-R_2)}$

38. உருவில் காணப்படும் திரான்சிற்றர்ச் (Si) சுற்றை ஒரு பொதுக் காலி விரியலாக்கியாகச் செயற்படுத்துவதற்குப் பின்வரும் தொடுப்புகளில் எதனைச் செய்தல் வேண்டும் ?

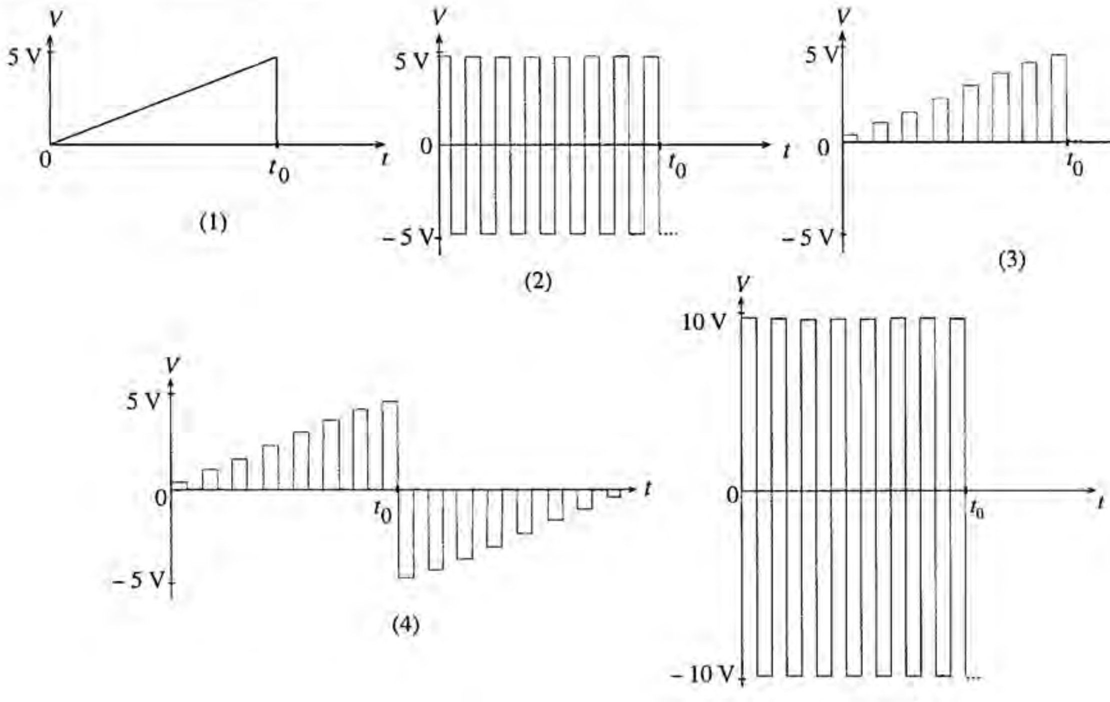
(1) *XE, YB, AP, BQ, SE*
(2) *PA, YE, XP, BS, QE*
(3) *SB, YA, AQ, BQ, SE*
(4) *XE, YB, AQ, BP, SA*
(5) *YA, XE, AP, BS, QE*



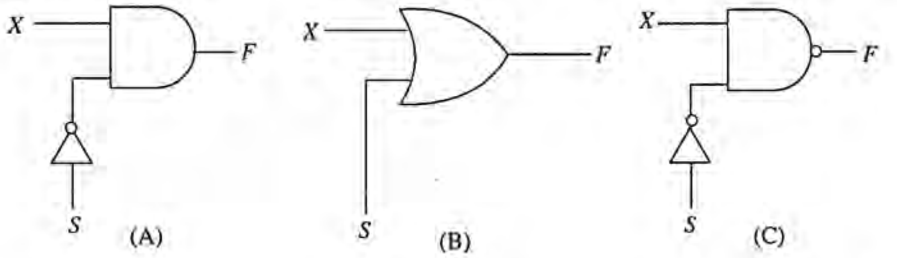
39.



±10 V வலு வழங்கல் வோல்ற்றளவுகளுடன் செயற்படுகின்ற ஓர் 741 செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் நேர்மாற்றும் பெய்ப்புக்கு உருவில் காணப்படுகின்றவாறு நேரம் (*t*) உடன் ஏகபரிமாணமாக அதிகரிக்கின்ற ஒரு வோல்ற்றளவுச் சைகை வழங்கப்படுகின்றது. நேர்மாற்றாத பெய்ப்புக்குக் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு வீச்சம் 5 V ஐ உடைய ஒரு செவ்வக வோல்ற்றளவு அலைவடிவம் வழங்கப்படுகின்றது. செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் பயப்பு அலைவடிவத்தை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது

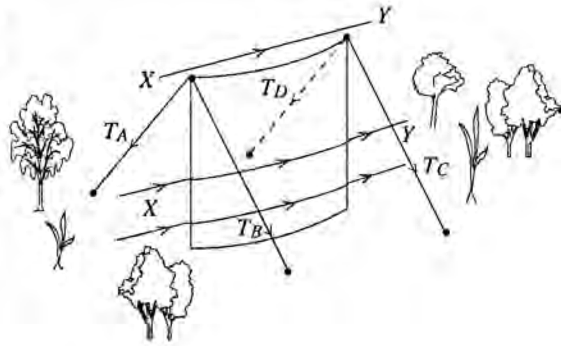


40. காட்டப்பட்டுள்ள தருக்கச் சுற்றுகளில் எது/எவை பின்வரும் விதத்தில் செயற்படும் ?
$S=0$ ஆக இருக்கும்போது பயப்பு $F=X$ (X இன் பெறுமானம் 0 அல்லது 1 ஆக இருக்கலாம்)
$S=1$ ஆக இருக்கும்போது பயப்பு $F=0$ (X இன் பெறுமானம் யாதாக இருப்பினும்)



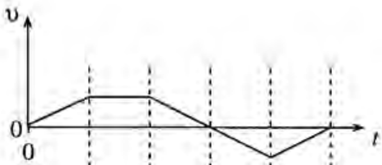
(1) (A) மாத்திரம் (2) (B) மாத்திரம் (3) (C) மாத்திரம்
(4) (A), (B) ஆகியன மாத்திரம் (5) (B), (C) ஆகியன மாத்திரம்

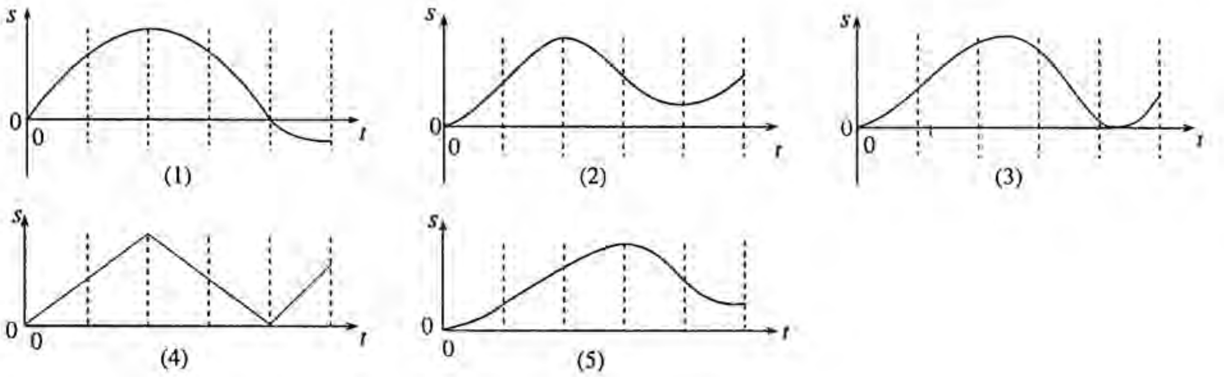
41. **உருவில் காணப்படும் வடிவத்திற்கு வளைக்கப்பட்ட** ஒரு பெரிய உலோகத் தகடு நிலத்தில் நிலைப்படுத்தப்பட்ட நான்கு ஈர்த்த கயிறுகளினால் நிலத்தின் மீது நிலைக்குத்தாக இருக்குமாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது.
அசையாத வளியில் எல்லாக் கயிறுகளிலும் உள்ள இழுவைகளின் பருமன்கள் T_A, T_B, T_C, T_D ஆகியன சமமாகும். காற்று திசை XY யில் தகட்டினூடாக வீசும்போது



(1) $T_A < T_B$ உம் $T_D < T_C$ உம் ஆகும்.
(2) $T_A > T_B$ உம் $T_D > T_C$ உம் ஆகும்.
(3) $T_A = T_B$ உம் $T_C = T_D$ உம் ஆகும்.
(4) $T_A > T_B$ உம் $T_C > T_D$ உம் ஆகும்.
(5) $T_A < T_B$ உம் $T_C < T_D$ உம் ஆகும்.

42. நேரம் (t) உடன் ஒரு துணிக்கையின் வேகம் (υ) இன் மாறல் உருவில் காணப்படுகின்றது. ஒத்த இடப்பெயர்ச்சி (s) – நேர (t) வளையியை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது

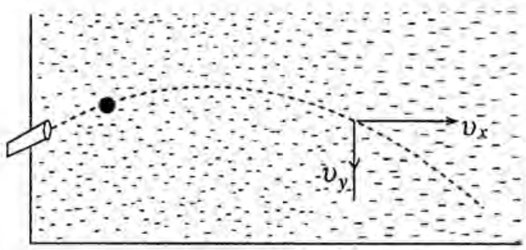




43. ஒரு வாகனத்தின் ஒரு தயரில் அதன் மையத்திலிருந்து தூரம் r இல் ஒரு மணல் மணி ஒட்டுப்படுகின்றது. தயரின் ஆரை R ஆகும். தயர் கோணக் கதி ω இல் சுழலும்போது சடுதியாக மணல் மணி தயரிலிருந்து பிரிகின்றது. வளித் தடை புறக்கணிக்கப்படுமெனின், சில்லிலிருந்து பிரிந்து உடனடியாகப் பின்னர் **வாகனம் தொடர்பாக** மணல் மணியின் வேகத்தின் **கிடைக் கூறு** கொண்டிருக்கத்தக்க பெறுமானம் இருப்பது

(1) 0 இற்கும் $(R-r)\omega$ இற்குமிடையே (2) 0 இற்கும் $(r+R)\omega$ இற்குமிடையே
(3) 0 இற்கும் $r\omega$ இற்குமிடையே (4) $-r\omega$ இற்கும் $r\omega$ இற்குமிடையே
(5) $(R-r)\omega$ இற்கும் $(r+R)\omega$ இற்குமிடையே

44. ஒரு பெரிய நீச்சல் தடாகத்தில் உள்ள நீரினுள்ளே ஒரு பொம்மைத் துவக்கிலிருந்து ஆரை a யை உடைய ஓர் ஈயக் குண்டு உருவில் காணப்படுகின்றவாறு சுடப்படுகின்றது. நீர், ஈயம் ஆகியவற்றின் அடர்த்திகள் முறையே ρ_w, ρ_{pb} உம் நீரின் பிசுக்குமை η உம் ஆகும். ஒரு குறித்த கணத்தில் குண்டின் வேகத்தின் x, y கூறுகள் முறையே υ_x, υ_y எனின், அக்கணத்தில் ஒத்த ஆர்முடுகற் கூறுகளின் பருமன்கள்

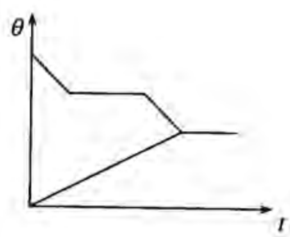


	x (கிடை)	y (நிலைக்குத்து)
(1)	$\dfrac{9\eta\upsilon_x}{2a^2\rho_{pb}}$	$\left(1-\dfrac{\rho_w}{\rho_{pb}}\right)g-\dfrac{9\eta\upsilon_y}{2a^2\rho_{pb}}$
(2)	0	$\left(1-\dfrac{\rho_w}{\rho_{pb}}\right)g-\dfrac{9\eta\upsilon_y}{2a^2\rho_{pb}}$
(3)	$\dfrac{9\eta\upsilon_x}{2a^2\rho_{pb}}$	$\left(1-\dfrac{\rho_w}{\rho_{pb}}\right)g$
(4)	$\dfrac{9\eta\upsilon_x}{2a^2\rho_{pb}}$	g
(5)	0	$\left(1-\dfrac{\rho_w}{\rho_{pb}}\right)g$

45. குளிர்ச்சியாக்கிய மென்பானத்தைக் கொண்ட ஒரு கண்ணாடிப் போத்தலை வளிமண்டலத்தில் வைக்கும்போது அதன் புறப் பரப்பு மீது நீர் ஒடுங்கக் காணப்படும். அது வளிமண்டல வெப்பநிலையை அடைவதற்கு முன்பாக ஒடுங்கிய நீரின் **மொத்த** அளவு எதனைச் **சார்ந்திருப்பதில்லை** ?

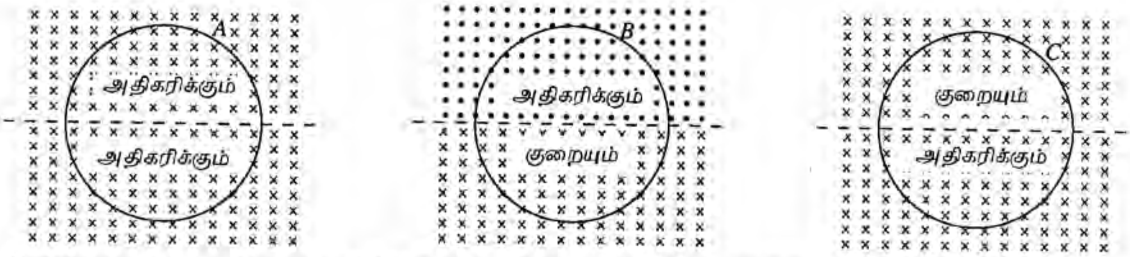
(1) குளிர்ச்சியாக்கிய மென்பானத்தைக் கொண்ட போத்தலின் தொடக்க வெப்பநிலையை
(2) மென்பானத்தைக் கொண்ட போத்தலின் வெப்பக் கொள்ளளவை
(3) மென்பானத்தைக் கொண்ட போத்தலின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் வீதத்தை
(4) வளிமண்டலத்தின் பனிபடுநிலையை
(5) கண்ணாடியின் வெப்பக் கடத்தாறை

46. ஒரு வெப்பக் காவலிட்ட கொள்கலத்தில் சர்வசமத் திணிவுகளை உடைய நீரினதும் பனிக்கட்டியினதும் சிறிய அளவுகள் வைக்கப்பட்டு, வெப்ப நாப்பத்திற்கு வருமாறு விடப்பட்டுள்ளன. நேரம் (t) உடன் நீரினதும் பனிக்கட்டியினதும் வெப்பநிலை (θ) இன் மாறல்கள் பதிவு செய்யப்பட்டு, ஒரே வரைபில் காட்டப்பட்டுள்ளன. தரப்பட்ட வரைபிலிருந்து நீரினதும் பனிக்கட்டியினதும் நடத்தை பற்றிப் பின்வரும் முடிபுகளில் எதனைப் பெறலாம். ?



(1) நீர் எல்லாம் உறைந்துள்ளது; பனிக்கட்டி எதுவும் உருகவில்லை.
(2) நீரின் ஒரு பகுதி உறைந்துள்ளது; பனிக்கட்டி எதுவும் உருகவில்லை.
(3) நீரின் ஒரு பகுதி உறைந்துள்ளது; பனிக்கட்டி எல்லாம் உருகியுள்ளது.
(4) நீர் எல்லாம் உறைந்துள்ளது; பனிக்கட்டி எல்லாம் உருகியுள்ளது.
(5) நீர் எல்லாம் உறைந்துள்ளது; பனிக்கட்டியின் ஒரு பகுதி உருகியுள்ளது.

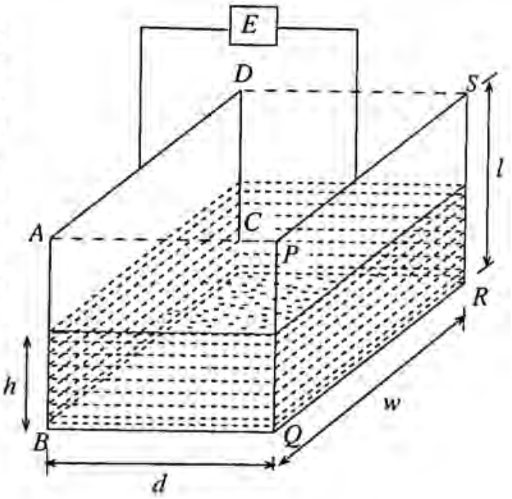
47.



A, B, C என்னும் மூன்று சர்வசமக் கம்பித் தடங்கள் உருக்களில் காணப்படுகின்றவாறு சீரான காந்தப் புலங்களில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. காந்தப் புலங்களின் பருமன்கள் ஒரே வீதத்தில் அதிகரிக்கின்றன அல்லது குறைகின்றன. A, B, C ஆகிய தடங்களில் உள்ள தூண்டல் ஓட்டங்களின் பருமன்கள் முறையே i_1, i_2, i_3 எனின்,

(1) $i_1 > i_2 > i_3$
(2) $i_1 < i_2 < i_3$
(3) $i_1 = i_2 = i_3$
(4) $i_1 = i_2 ; i_3 = 0$
(5) $i_1 = i_2 = i_3 = 0$

48. ஒரு தாங்கியில் உள்ள எரிபொருள் மட்டத்தின் உயரத்தைத் துணிவதற்கு ஒரு வாகனத்தில் உள்ள எரிபொருள் கணிச்சி இரு செவ்வக உலோகத் தட்டுகளால் செய்யப்பட்ட ஒரு சமாந்தரத் தட்டுக் கொள்ளளவியைப் பயன்படுத்துகின்றது. உலோகத் தட்டுகள் (*ABCD*, *PQRS*) ஒவ்வொன்றும் அகலம் w வையும் உயரம் l ஐயும் உடையன. தட்டுகளுக்கிடையே உள்ள எரிபொருள் மட்டத்தின் உயரம் h ஆகும் (உருவைப் பார்க்க). வளி, எரிபொருள் கொள்ளளவிகளின் சேர்மானத்தின் பலிதக் (பயன்படும்) கொள்ளளவத்தை உரிய இலத்திரன் சுற்று E துணிகின்றது. இத்தொகுதியின் பலிதக் கொள்ளளவத்தைத் தருவது (k = எரிபொருளின் மின்னுழைய மாறிலி).



(1) $\frac{w\varepsilon_0}{d}[l+h(k-1)]$

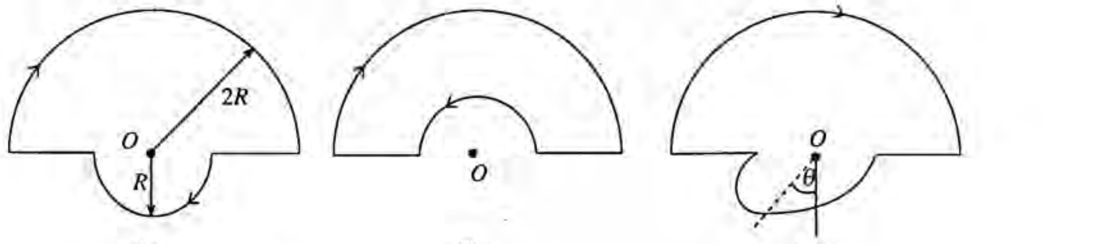
(2) $\frac{(l-h)kh\varepsilon_0 w}{d[l+h(k-1)]}$

(3) $\frac{w\varepsilon_0}{2d}[l+h(k-1)]$

(4) $\frac{(l-h)kh\varepsilon_0 w}{2d[l+h(k-1)]}$

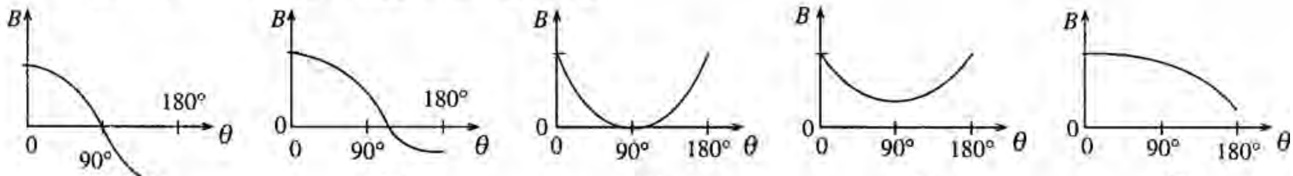
(5) $\frac{k\varepsilon_0 lw}{d}$

49.



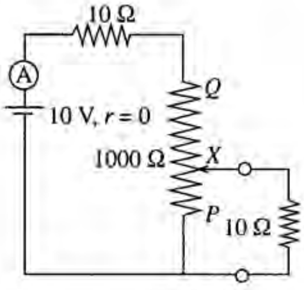
(1) (2) (3)

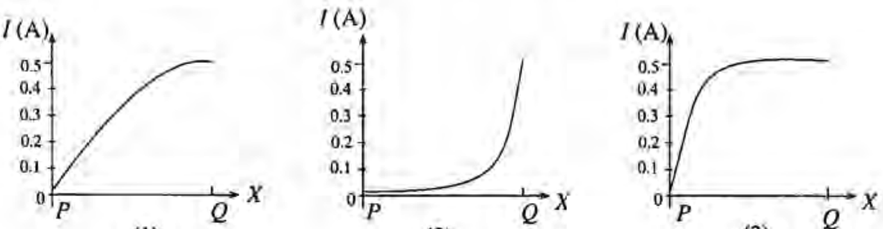
$2R, R$ என்னும் ஆரைகளை உடைய இரு ஒருமைய ஆரைவட்டங்களையும் இரு ஆரை நீளங்களையும் கொண்ட ஓட்டங் காவும் கம்பித் தடம் ஒன்று உரு (1) இல் காணப்படுகின்றவாறு தாளின் தளத்தில் உள்ளது. சிறிய அரைவட்டம் படிப்படியாகத் தளத்திலிருந்து அப்பால், உரு (2) இல் காணப்படுகின்றவாறு தடம் மேல்நோக்கித் திரும்பி மறுபடியும் முற்றாக அதே தளத்தில் இருக்கும் வரைக்கும், வளைக்கப்படுகின்றது. தடம் கோணம் θ இனூடாக வளைந்திருக்கும் ஓர் இடைநிலைச் சந்தர்ப்பம் உரு (3) இல் காணப்படுகின்றது. தடத்தின் மையம் (O) இல் காந்தப் பாய அடர்த்தியின் தாளுக்குள்ளே வழிப்படுத்தப்பட்டிருக்கும் கூறு (B) ஆனது கோணம் θ உடன் மாறுவதை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது



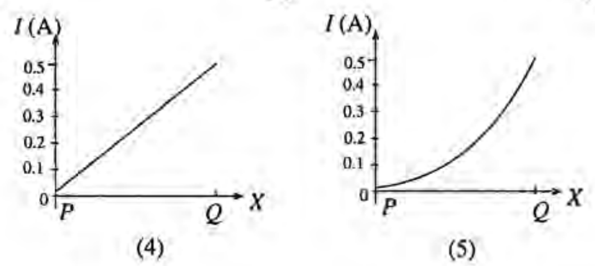
(1) (2) (3) (4) (5)

50. உருவில் காணப்படும் சுற்றில் PQ ஆனது $1000\,\Omega$ என்னும் ஒரு மாறுந் தடையியாகும். முடிவிடம் X ஆனது P யிலிருந்து Q இற்கு அசையும்போது P யிற்கும் X இற்கு மிடையே உள்ள தடை ஏகபரிமாணமாக மாறுகின்றது. முடிவிடம் X ஆனது P யிலிருந்து Q இற்கு மாறும்போது அம்பியர்மானியின் வாசிப்பு I யின் மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது





(1) (2) (3)



(4) (5)

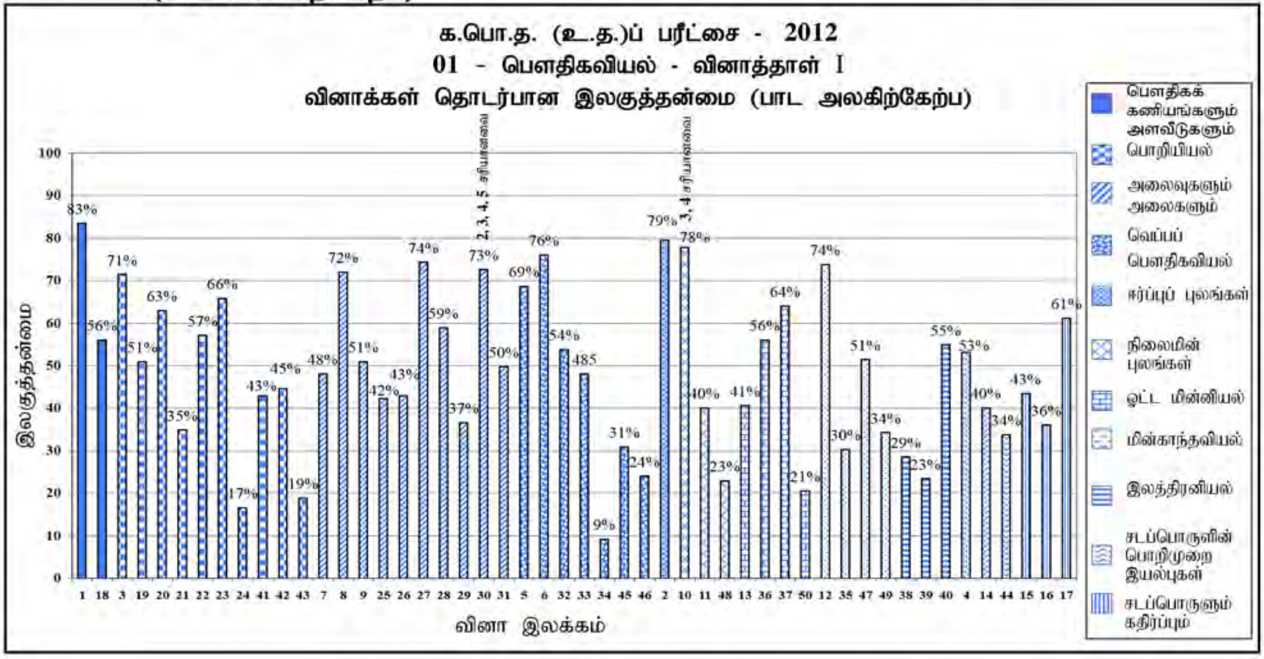
2.1.3 **எதிர்பார்க்கப்பட்ட விடைகளும் புள்ளி வழங்கும் திட்டமும்**

வினாத்தாள் I - புள்ளி வழங்கும் திட்டம்

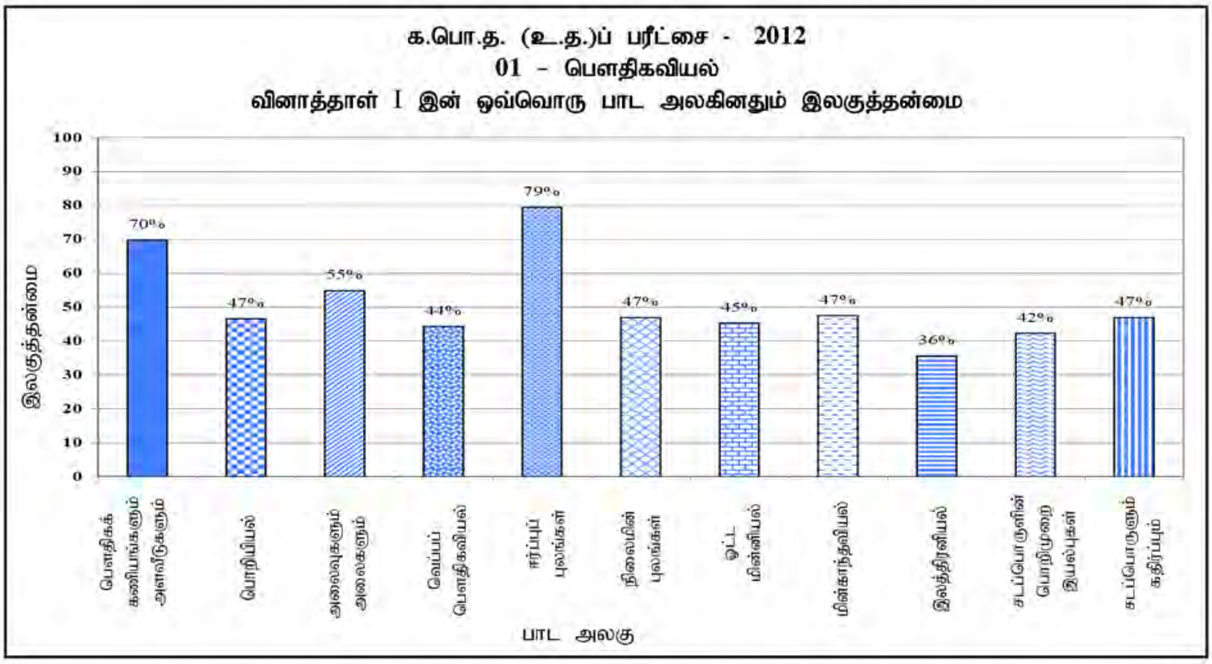
வினா இலக்கம்	விடை	வினா இலக்கம்	விடை
01.	2	26.	3
02.	2	27.	2
03.	3	28.	1
04.	1	29.	3
05.	3	30.	2, 3, 4, 5
06.	5	31.	1
07.	2	32.	5
08.	4	33.	3
09.	4	34.	1
10.	3, 4	35.	4
11.	1	36.	2
12.	4	37.	4
13.	5	38.	5
14.	1	39.	5
15.	4	40.	1
16.	3	41.	2
17.	2	42.	5
18.	3	43.	4
19.	3	44.	1
20.	4	45.	5
21.	1	46.	1
22.	1	47.	4
23.	4	48.	1
24.	5	49.	2
25.	4	50.	2

ஒரு விடைக்கு 02 புள்ளி வீதம் மொத்தப் புள்ளிகள் 100

2.1.4 **வினாத்தாள் I இற்கு விடையளிக்கப்பட்ட விதம் பற்றிய அவதானிப்புகள் (பாட அலகிற்கேற்ப)**



பாட அலகு	வினாக்களின் எண்ணிக்கை	அதியுயர் இலகுத்தன்மை		மிகக் குறைந்த இலகுத்தன்மை	
		வினா	இலகுத்தன்மை	வினா	இலகுத்தன்மை
1. பௌதிகக் கணியங்களும் அளவீடுகளும்	2	1	83%	18	56%
2. பொறியியல்	10	3	71%	24	17%
3. அலைவுகளும் அலைகளும்	10	27	74%	29	37%
4. வெப்பப் பௌதிகவியல்	7	6	76%	34	9%
5. ஈர்ப்புப் புலங்கள்	1	2	79%	–	–
6. நிலைமின் புலங்கள்	3	10 (3, 4 ஆகிய தெரிவுகள் சரியானவை)	78%	48	23%
7. ஓட்ட மின்னியல்	4	37	64%	50	21%
8. மின்காந்தவியல்	4	12	74%	35	30%
9. இலத்திரனியல்	3	40	55%	39	23%
10. சடப்பொருளின் பொறிமுறை இயல்புகள்	3	4	53%	44	34%
11. சடப்பொருளும் கதிர்ப்பும்	3	17	61%	16	36%



வினாத்தாள் I இன் ஒவ்வோர் அலகிற்குமிடையே உள்ள இலகுத்தன்மையைக் கருதும்போது கூடுதலான இலகுத்தன்மையாகிய 79% ஆனது ஈர்ப்புப் புல அலகிற்கு உரியது. அவ்வலகின் கீழ் வினாத்தாள் I இல் 2 ஆவது வினா மாத்திரம் கேட்கப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை அதுவும் ஓர் எளிய வினாவாக இருப்பதனால் இலகுத்தன்மைக்கு மற்றைய அலகுகளிலும் பார்க்க ஓர் உயர் பெறுமானம் கிடைப்பதற்குக் காரணமாக உள்ளது.

அவ்வாறே பௌதிகக் கணியங்களும் அளவீடுகளும் என்பதன் கீழும் 2 வினாக்கள் மாத்திரம் கேட்கப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை அவ்வினாக்களும் கூடுதலான இலகுத்தன்மை பெறுமானத்தைக் காட்டுகின்றமையால் அதன் ஒட்டுமொத்த இலகுத்தன்மையும் 70% என்னும் ஓர் உயர் பெறுமானத்தை எடுத்துள்ளது.

மற்றைய பாட அலகுகளின் கீழ் பெறப்பட்டுள்ள இலகுத்தன்மைகள் 36% தொடக்கம் 55% வரை ஓர் ஆயிடையில் பரந்திருக்கின்றன.

பொறியியலும் அலைவுகளும் அலைகளும் என்னும் அலகுகளின் கீழ் கூடுதலான வினாக்கள், அதாவது 10 வினாக்கள் வீதம் இவ்வினாத்தாளில் இடம்பெறுகின்றன. இவ்வலகுகள் பாடத்திட்டத்திலே தொடக்கத்தில் ஆராயப்படும் அலகுகளாக இருக்கும் அதேவேளை அவற்றுக்கு இடையே இலகுத்தன்மை காட்டப்பட்டுள்ளது.

குறைந்தபட்ச இலகுத்தன்மையாகிய 36% ஆனது இலத்திரனியற் பாட அலகிற்குக் காட்டப்பட்டுள்ளது. அவ்வலகின் கீழ் உள்ள வினாக்களின் எண்ணிக்கை 3 ஆகும்.

2.1.5 வினாத்தாள் I இற்கு விடையளித்தல் பற்றிய ஒட்டுமொத்தமான அவதானிப்புகள், முடிபுகள், யோசனைகள்

வினாத்தாள் I இல் 1, 2, 3, 6, 8, 12, 27 என்னும் வினாக்களுக்கு மாணவர்களில் 70% இற்கு மேற்பட்டோர் சரியான விடையைத் தெரிந்தெடுத்திருந்தனர்.

அவற்றில் 1, 2, 12, 27 ஆகிய வினாக்கள் அடிப்படைக் கோட்பாடுகள் மீது தயாரிக்கப்பட்டிருந்தன. அக்கோட்பாடுகளை மாணவர்கள் சரியாக உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளல் மாணவர் அடைவு உயர் மட்டத்தில் இருப்பதற்குக் காரணமாகும்.

3, 6, 8 என்னும் வினாக்களுக்கு வரிப்படங்களையோ, சூத்திரங்களையோ பயன்படுத்தி எளிய கணிப்புகளின் மூலம் விடைகளைப் பெறலாம். ஆகையால், மாணவர் அடைவு உயர் மட்டத்தில் காணப்படுகின்றது. வகுப்பறையில் அடிப்படைக் கோட்பாடுகளைச் சரியாக விளங்கிக் கொள்வதில் கூடுதலான கவனத்தைச் செலுத்துதல் வேண்டும்.

மாணவர்களில் 30% இற்குக் குறைந்தவர்கள் மாத்திரம் 24, 34, 38, 39, 43, 46, 48, 50 என்னும் வினாக்களுக்குச் சரியான விடையைத் தெரிந்தெடுக்கக் கூடியதாக இருந்தது.

வெப்பமானம் தொடர்பாகத் தயாரிக்கப்பட்டிருந்த வினா 34 இல் தரப்பட்டுள்ள கூற்றுகளை வாசித்துத் தருக்கரீதியாகச் சரியான விடையை 9% மாணவர்களே தெரிந்தெடுத்துள்ளனர். வினாத்தாள் I இல் இவ்வினாவிற்கே குறைந்தபட்ச அடைவு காட்டப்பட்டுள்ளது. இத்தகைய வினாக்களுக்குத் தருக்கரீதியாக விடையளிப்பதற்கு மாணவர்களைப் பரிச்சயப்படுத்துவதன் மூலம் மாணவர்களின் அடைவை மேம்படுத்தலாம்.

கோண உந்தக் காப்புத் தொடர்பான வினா 24 இற்குச் சரியான விடையைத் தெரிந்தெடுத்துள்ள மாணவர்களின் சதவீதம் 17% ஆகும். செய்முறைப் பிரயோகங்களுக்குக் கோட்பாட்டைப் பயன்படுத்துவதற்கு மாணவர்களைப் பரிச்சயப்படுத்துவதன் மூலம் மாணவர்களின் அடைவை மேம்படுத்தலாம்.

தொடர்பு வேகத்துடன் தொடர்புபட்ட வினா 43 இற்குச் சரியான விடையைத் தெரிந்தெடுத்துள்ள சதவீதம் 19%ஆகும். இங்கு சில்லின் ஒட்டுமொத்த இயக்கத்தைக் கருதி மணல் மணியின் வேகத்தைப் பெற முயல்வதன் மூலமும் தரப்பட்டுள்ள விடைகளில் கவனஞ் செலுத்துவதன் மூலமும் சரியான விடையைப் பெறலாம்.

இலத்திரனியற் பாடப்பகுதிக்குரிய 38, 39 ஆகிய வினாக்களுக்கு முறையே 29%, 23% என்னும் குறைந்தபட்ச அடைவு காட்டப்பட்டுள்ளது. இங்கு செய்முறைப் பிரயோகத்தில் மாணவர்களின் விளக்கம் நலிந்த மட்டத்தில் இருத்தல் இதற்குக் காரணமாகும். செய்முறைச் செயற்பாடுகளில் மாணவர்கள் கூடுதலான கவனத்தைச் செலுத்தல் உகந்ததாகும்.

ஓட்ட மின்னியல் தொடர்பான வினா 50 இற்குச் சரியான விடையைத் தெரிந்தெடுத்துள்ள சதவீதம் 21% ஆகும். மாறுந் தடைகள் உள்ள ஒரு சுற்றின் சமவலுத் தடையைக் காண்பதும் தடையின் ஏகபரிமாண மாறலுக்கு எதிராக ஓட்டத்தின் மாற்றத்தை இனங்காணலும் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றன.

வினா 46 இற்குச் சரியாக விடையளித்த மாணவர்களின் சதவீதம் 24% ஆகும். இது தர்க்கரீதியாகச் சிந்தித்து முடிபுகளுக்கு வர வேண்டிய ஒரு வினாவாகும். இங்கு தரப்பட்டுள்ள வரைபில் முதலில் வெப்பநிலை மாறாமல் இருக்கும் சந்தர்ப்பம் நீர் பனிக்கட்டியாக மாறும் நிலைமாற்றத்தை ஒத்த சந்தர்ப்பம் என்பதையும் அவ்வெப்பநிலையிலும் பார்க்கக் குறைவான இரண்டாம் வெப்பநிலை மாறிலி என்பதைக் காட்டும் வரைபுப் பகுதியிலிருந்து தொகுதியின் வெப்பநிலை ஒரே பெறுமானத்தில் இருக்கின்றது என்பதையும் அப்போது தொகுதியில் நீர் பனிக்கட்டியாகி ஒரே வெப்பநிலையில் இருக்கின்றது என்பதையும் விளங்கிக் கொள்ளல் வேண்டும்.

வினா 48 இற்குச் சரியாக விடையளித்த மாணவர்களின் சதவீதம் 23% ஆகும். இது ஒரு கஷ்டமான வினாவாகத் தோற்றினாலும் இரு கொள்ளளவிகள் சமாந்தரமாகத் தொடுக்கப்பட்டிருக்கும் ஒரு சந்தர்ப்பத்தை ஒத்துச் சமவலுக் கொள்ளளவைக் காண்பதன் மூலம் இங்கு விடையை எளிதாகப் பெறலாம் என்பதைப் பெரும்பாலான மாணவர்கள் இனங்காணவில்லை.

வினா 21 இற்குச் சரியாக விடையளித்த மாணவர்களின் சதவீதம் 35% ஆகும். இது பல கொள்கைகளுடன் தொடர்புபட்ட ஒரு வினாவாகும். ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திற்கும் பிரயோகிக்க வேண்டிய கொள்கைகளை விளங்கிக் கொள்வதில் மாணவர்கள் இடர்ப்பட்டுள்ளனர். வினாவை விளங்கிக்கொண்டு சந்தர்ப்பத்திற்கு ஏற்ப கொள்கைகளைப் பிரயோகிப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டலாம்.

வினா 16 இற்குச் சரியாக விடையளித்த மாணவர்களின் சதவீதம் 36% ஆகும். இது பாடத்திட்டத்தின் இறுதி அலகின் அடிப்படைக் கோட்பாடுகளின் மீது உருவாக்கப்பட்ட ஓர் எளிய வினாவாகும். இறுதி அலகுகள் பற்றியும் மாணவர்களின் கவனத்தை ஈர்த்தல் அத்தியாவசியமாகும்.

வினாத்தாள் I இன் ஒவ்வொரு வினாவையும் முற்றாக வாசித்து விளங்கிக் கொள்வதற்கும் கொள்கைகளுக்கும் எண்ணக்கருக்களுக்கும் ஏற்ப வரைபுகளின் மூலமும் வாசகங்களின் மூலமும் வழங்கப்படும் தகவல்களைச் சரியாக விளங்கிக்கொள்வதற்கும் மாணவர்களை வழிப்படுத்துவதற்கு ஆசிரியர்களின் வழிகாட்டல் அவசியமாகும்.

2.2 வினாத்தாள் II இற்கு விடையளிக்கப்பட்டமை தொடர்பான விபரங்கள்

2.2.1 வினாத்தாள் II - கட்டமைப்பு

நேரம் 03 மணித்தியாலங்கள்.

இவ்வினாத்தாள் **அமைப்புக் கட்டுரை, கட்டுரை** வகை என **இரண்டு** பகுதிகளைக் கொண்டது.

பகுதி A : **நான்கு** அமைப்புக் கட்டுரை வகை வினாக்கள். **எல்லா** வினாக்களுக்கும் விடை எழுத வேண்டும். ஒரு வினாவுக்கு 10 புள்ளிகள் வீதம் 40 புள்ளிகள்

பகுதி B : **ஆறு** கட்டுரை வகை வினாக்கள். **நான்கு** வினாக்களுக்கு விடை எழுத வேண்டும். ஒரு வினாவுக்கு 15 புள்ளிகள் வீதம் 60 புள்ளிகள்

மொத்தப் புள்ளியைக் கணித்தல் - பகுதி A = 40

பகுதி B = 60

வினாத்தாள் II இன் மொத்தப் புள்ளிகள் = 100

2.2.2 வினாத்தாள் II - எதிர்பார்க்கப்பட்ட விடைகள், புள்ளி வழங்கும் திட்டம், விடையளித்தல் தொடர்பான அவதானிப்புகளும் முடிவுகளும் ஆலோசனைகளும்

★ வினாத்தாள் II இற்கு விடையளித்தல் பற்றிய அவதானிப்புகள் **2, 3, 4.1, 4.2, 4.3** என்னும் வரைபுகளைக் கொண்டு தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன.

A அமைப்புக் கட்டுரை

1. *மாணவன் ஒருவன் வீட்டில் பின்வரும் உருப்படிகளைப் பயன்படுத்தி ஓர் ஒழுங்கற்ற வடிவத்தை உடைய ஆனால் ஒப்பமான ஒரு பரப்பு உள்ள ஒரு கல்லின் அடர்த்தியை அளக்கத் தீர்மானித்தான்.*

ஒரு செவ்வகக் கொள்கலம்

mm அளவிடை உள்ள ஒரு 30 cm வரைகோல் (அடிமட்டம்)

அவன் பின்வரும் உருப்படிகளையும் பெறுவதற்கான வாய்ப்பு உள்ளதெனக் கொள்க.

- *கிட்டிய 5 ml வரைக்கும் திரவக் கனவளவுகளை அளக்கத்தக்க ஒரு வீட்டுக் கண்ணாடி அளக்கும் உருளை*
- *கிட்டவுள்ள ஒரு சில்லறைக் கடையில் இருக்கும் இலத்திரனியல் தராசு.*

(*a*) *அவன் 30 cm வரைகோலைப் பயன்படுத்திக் கொள்கலத்தின் கனவளவைத் துணிவதன் மூலம் பரிசோதனையைத் தொடக்கினான்.*

(i) *அவன் எடுக்க வேண்டிய அளவீடுகள் யாவை ?*

(1) நீளம் [x_1 என்க.]

(2) அகலம் [x_2 என்க.]

(3) ஆழம் அல்லது உயரம் [x_3 என்க] (01 புள்ளி)

(அளவீடுகள் ஏதாவதொரு ஒழுங்கில்) (மூன்றும் சரியாயின்)

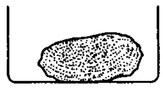
(ii) *அவன் மேற்குறித்த மூன்று அளவீடுகளையும் எடுப்பதற்கு ஒரு சாதாரண 30 cm வரைகோலைப் (அடிமட்டம்) பயன்படுத்தும்போது ஓர் அளவீடு செம்மை குறைந்ததாக இருக்கலாம்.*

அவ்வளவீடு யாது ? ஆழம் அல்லது உயரம் அல்லது x_3 (அல்லது ஏதாவது ஏற்கக் கூடிய மற்றைய மாறி) (அளவீட்டுக்கு புள்ளியில்லை)

அதற்கான காரணம் யாது ? வரைகோலின் ஓரத்துடன் பூச்சியக்குறி பொருந்தவில்லை அல்லது வரைகோலின் ஓரத்திற்கும் பூச்சியக் குறிக்குமிடையே இடைவெளி இருக்கும் அல்லது உயர அளவீட்டின் பின்னவழு/ வழு அதிகமாகும்

(அளவீட்டை சரியாக தெரிவு செய்தல்) (01 புள்ளி)

(*b*) *அவன் கல்லை நன்றாகக் கழுவி, உலர்த்தி, உரு (1) இல் காணப்படுகின்றவாறு கொள்கலத்தினுள்ளே வைத்தான். பின்னர் அளக்கும் உருளையைப் பயன்படுத்தி நீரின் ஓர் அளவிட்ட அளவுடன் கொள்கலத்தில் எஞ்சியிருக்கும் கனவளவை விளிம்பு வரைக்கும் நிரப்பினான். அளந்து உருளைக்குச் சேர்க்கப்பட்ட நீரின் கனவளவு V எனக் கொள்வோம்.*

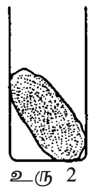


உரு 1

(i) *கல்லின் கனவளவு (V_0) இற்கான ஒரு கோவையை V, x_1, x_2, x_3 ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.*

$V_0 = x_1 x_2 x_3 - V$ (01 புள்ளி)

(ii) *அதே கனவளவை உடைய, ஆனால் உரு (2) இல் காணப்படுகின்றவாறு ஒடுக்கமான விளிம்பு உள்ள ஒரு கொள்கலத்தைத் தெரிந்தெடுப்பதற்கான விருப்பத்தெரிவு அவனிடம் இருப்பின், அத்தகைய ஒரு கொள்கலத்தைத் தெரிந்தெடுத்தல் ஏன் அனுகூலமானது என்பதை விளக்குக.*



உரு 2

விளிம்பு மட்டம் வரைக்குமான நீரின் கனவளவு குறைவு அல்லது வழு அல்லது (or uncertainty) கனவளவு அளத்தலில் வழுவீதம் அல்லது V_0 குறைவு (01 புள்ளி)

(c) **(i)** ***கல்லின் அடர்த்தியைத் துணிவதற்கு அவன் எடுக்க வேண்டிய மற்றைய அளவீடு யாது ?***

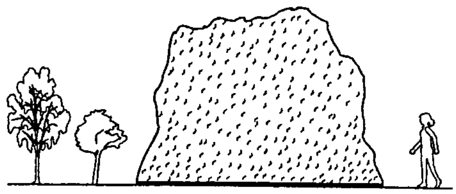
கல்லின் திணிவு அல்லது அதன் நிறை (01 புள்ளி) ***(P என்க)***

(ii) ***இதிலிருந்து, கல்லின் அடர்த்தி (d_0) இற்கான ஒரு கோவையை மேலே வரையறுத்த குறியீடுகளின் சார்பில் எழுதுக.***

$d_0 = \frac{P}{x_1 x_2 x_3 - V}$ அல்லது $d_0 = \frac{P}{V_0}$ (01 புள்ளி)

((c)(i) இல் நிறை என தரப்பட்டிருந்தால் இப்புள்ளியை வழங்க வேண்டாம். ஆனால் P யானது 10 அல்லது 9 ஆல் வகுக்கப்பட்டிருந்தால் புள்ளி வழங்கலாம்.)

(d) ***மேற்குறித்த பரிசோதனையிலிருந்து பெற்ற அறிவைப் பயன்படுத்தி, உரு (3) இல் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு சமதள நிலத்தின் மீது உள்ள ஒரு பெரிய பாறையின் திணிவை நீர் மதிப்பிட வேண்டியுள்ளதெனக் கொள்க. யாதாயினும் அறிந்த கனவளவு உள்ள மரப் பெட்டிகளை அல்லது அறிந்த பருமன் உள்ள மரக் கட்டமைப்புகளை அமைப்பதற்கான ஆற்றலும் ஏற்பாடுகளும் நீருக்குப் பதிலாக நுண் மணலின் போதிய அளவைப் பெறுவதற்கான வாய்ப்பும் உம்மிடம் உள்ளதெனக் கொள்க.***



உரு 3

(i) ***பாறையின் கனவளவை அளப்பதற்கு நீர் தெரிவிக்கும் ஒரு முறையின் முக்கிய படிமுறைகளை எழுதுக.***

(1) பாறையை சுற்றி கனவுருக் கட்டமைப்பை (சட்டம் அல்லது ஒரு பெட்டியை) அமைத்தல்.

(2) அதன் பரிமாணங்களை (அல்லது கனவளவை) அளத்தல்.

(3) மீதிக் கனவளவை (அளவிடப்பட்ட அளவு) மணலினால் நிரப்பல்

(4) பாறையின் கனவளவு = மூடப்பட்ட உருவின் கனவளவு − மணலின் கனவளவு

(1), (2), (3) படிமுறைகளுக்கு) (01 புள்ளி)

(ii) ***மேலே (d) இன் கீழ் தரப்பட்டுள்ள திரவியங்களைப் பயன்படுத்தி, மணலின் கனவளவை அளப்பதற்கு அமைக்கப்படத்தக்க அளக்கும் உபகரணத்தின் வகை யாது ?***

தெரிந்த கனவளவுடைய ஒரு (சிறியமரப்) பெட்டியை அமைத்தல் (01 புள்ளி)

(iii) ***பாறையின் திணிவை மதிப்பிடத் தேவைப்படும் மற்றைய பௌதிகக் கணியம் யாது ?***

கல்லின் (பதார்த்தத்தின்) அடர்த்தி (01 புள்ளி)

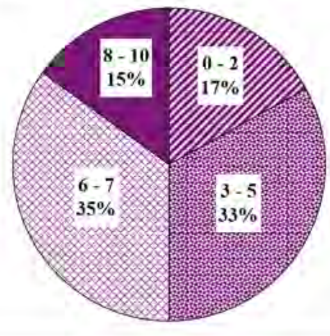
(iv) ***மேலே (d) (iii) இல் குறிப்பிட்ட கணியத்தை அளப்பதற்கான ஒரு முறையைத் தெரிவிக்க.***

பாறையின் சிறு மாதிரியை/ துண்டு அல்லது பகுதியை எடுத்து மேலுள்ள பரிசோதனை (அல்லது ஏதாவதோர் ஏற்றுக்கொள்ளக்கூடிய பரிசோதனை முறை மூலம் பாறைப் பதார்த்தத்தின் அடர்த்தியைக் காணல் (01 புள்ளி)

(மொத்தப் புள்ளிகள் 10)

1 ஆம் வினாவிற்கு விடையளித்துள்ளமை தொடர்பான அவதானிப்புகளும் முடிவுகளும் ஆலோசனைகளும்.

வினாவிற்குப் புள்ளிகள் பெற்ற விதம்



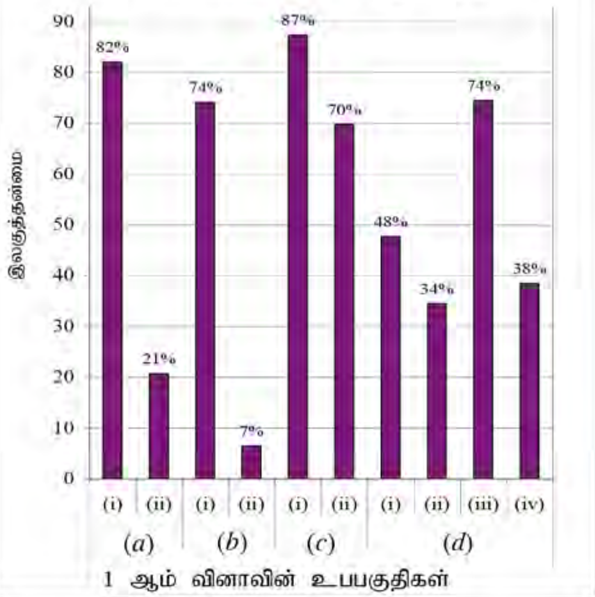
முதலாம் வினா கட்டாய வினாவாக அமைந்தாலும் 96% ஆனவர்களே இதற்கு விடையளித்துள்ளனர். இவ்வினாவிற்கான மொத்தப் புள்ளிகள் 10 ஆகும்.

0 - 2 புள்ளி ஆயிடையில் 17%
3 - 5 புள்ளி ஆயிடையில் 33%
6 - 7 புள்ளி ஆயிடையில் 35%
8 - 10 புள்ளி ஆயிடையில் 15%

ஆனவர்கள் புள்ளிகளைப் பெற்றுள்ளனர்.

இவ்வினாவுக்கு 7 புள்ளிகளைவிட அதிகமாகப் பெற்றவர்கள் 15% ஆனவர்கள் ஆவர். 17% ஆனவர்கள் 3 இற்குக் குறைவான புள்ளிகளையே பெற்றுள்ளனர்.

வினாவின் உபபகுதிகளுக்கான இலகுத்தன்மை



இவ்வினா 10 உப பகுதிகளைக் கொண்டது. அவற்றுள் 5 உபபகுதிகளின் இலகுத்தன்மை 70% இலும் மேற்பட்டது. இலகுத்தன்மை மிகக் குறைந்த உப பகுதி (b)(ii) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 7% ஆகும். இலகுத்தன்மை மிகக் கூடிய உபபகுதி (c)(i) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 87% ஆகும்.

உபபகுதி (a)(i) இன் இலகுத்தன்மை 82% ஆகும். இலகுத்தன்மை ஆகவும் கூடிய உபபகுதி (c)(i) இன் இலகுத்தன்மை 87% ஆகும். இவ்வுபபகுதிகளின் மூலம் அடிப்படை அளவீடுகள் பற்றிச் சோதிக்கப்பட்டுள்ளது. அது தொடர்பாகப் பெரும்பாலான மாணவர்கள் வெற்றியீட்டியுள்ளனர். மாணவர்களிடம் அடிப்படை எண்ணக்கருக்களை உறுதிப்படுத்தலும் செய்முறை அனுபவங்களைப் பெற்றிருத்தலும் இவ்வெற்றியில் செல்வாக்குச் செலுத்தியுள்ளன.

அளவீட்டின் செம்மை அளக்கப்படும் உபபகுதி (a) (ii) இன் இலகுத்தன்மை 21% ஆகும். வரைகோலின் பூச்சியப் புள்ளி அதன் அந்தத்துடன் பொருந்தாமையில் கவனஞ் செலுத்தாமை காரணமாக மாணவர் அடைவு குறைந்துள்ளது. செய்முறைப் பரீட்சையில் பயன்படுத்தப்படும் அளவீட்டு உபகரணங்கள் தொடர்பான ஒவ்வொரு விடயத்தையும் அவதானிப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வாய்ப்பளித்தல் வேண்டும்.

இலகுத்தன்மை குறைந்த உபபகுதி (b)(i) இன் இலகுத்தன்மை7%ஆகும். இங்கு பாத்திரத்தின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு குறையும்போது வாய் மட்டத்திற்கு மேலே இருக்கும் நீரின் கனவளவு குறைகின்றது என்பதை விளக்குவதற்கு 93% ஆனோருக்கு முடியவில்லை.

பகுதி (d)(ii) யின் இலகுத்தன்மை 34% ஆகும். மணலின் கனவளவை அளப்பதற்கு உகந்த உபகரணம் பற்றிய விளக்கம் மாணவர்களிடம் போதிய அளவில் இல்லை. ஆய்கூடத்தில் பயன்படுத்தப்படும் அளவீட்டு உபகரணங்கள் பற்றி மாத்திரமல்ல தினசரி வாழ்வில் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்கள் பற்றியும் அறிவதற்கு அவர்களை வழிப்படுத்தல் உகந்ததாகும்.

பகுதி (d)(iv) இற்கான இலகுத்தன்மை 38%ஆகும். இங்கு அதே கல்லிலிருந்து மாதிரியை எடுக்க வேண்டும். என்பதைப் பெரும்பாலானோர் விளங்கிக் கொள்ளவில்லை.

செய்முறை அனுபவங்களிலும் அடிப்படை எண்ணக்கருக்களிலும் கவனஞ் செலுத்தி வினாக்களுக்கு விடையளிப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுவதன் மூலம் வெற்றிகரமான பேறுகளைப் பெறலாம்.

2. கலவை முறையைப் பயன்படுத்திப் பனிக்கட்டியின் உருகல் தன் மறை வெப்பத்தின் பெறுமானம் 3.3×10^5 J kg^{-1} என்பதை வாய்ப்புப் பார்ப்பதற்கான ஒரு பரிசோதனையைச் செய்யுமாறு நீர் கேட்கப்பட்டுள்ளீர்.

உம்மிடம் தரப்பட்டுள்ள உருப்படிகளில் சில கீழே பட்டியற்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

(1) ஒரு செப்புக் கலோரிமானி
(2) 45 °C இற்கு வெப்பமாக்கப்பட்ட நீரைக் கொண்ட ஒரு முகவை
(3) ஒரு பனிக்கட்டிக் குற்றி

(a) இப்பரிசோதனையைச் செய்யத் தேவைப்படும் ஏனைய உருப்படிகளின் ஒரு பட்டியலைத் தயாரிக்க.

வெப்பமானி

இரசாயனத் தராசு அல்லது இலத்திரனியல் தராசு அல்லது மூவளை (முக்கோல்) தராசு

அல்லது நால் வளை (நாற்கோல்) தராசு (01 புள்ளி)

(ஒற்றுத்தாள், வலையுடைய கலக்கி) (எல்லாம் சரியாயின்)

(தராசு அல்லது விற்தராசு இற்கு புள்ளியில்லை)

(b) இப்பரிசோதனையைச் செய்யும்போது சுற்றாடலிலிருந்து உறிஞ்சப்படும் வெப்பத்தை இழிவளவாக்குவதற்கு நீர் மேற்கொள்ளும் நடவடிக்கைகள் யாவை ?

பரிசோதனை ஆரம்பிக்கையில் அறை வெப்பநிலையை விட சில பாகைகளால் (அல்லது 5^o ஆல்) நீரின் வெப்பநிலையை உயர்த்தி பின் அதே அளவு பாகைகளால் அறைவெப்பநிலையை விட குறையும் வரை பனிக்கட்டியை சேர்த்தல்

(கலோரிமானியை காவலிடல்.) (01 புள்ளி)

(c) அறை வெப்பநிலை 30 °C ஆகவும் வளிமண்டலத்தின் பனிபடுநிலை 25 °C ஆகவும் இருப்பின், பின்வருவனவற்றிற்கு நீர் தெரிவிக்கும் பெறுமானங்கள் யாவை ?

(01 புள்ளி)

(i) நீரின் தொடக்க வெப்பநிலை : 34.5 ºC } அல்லது { 34 ºC

(ii) நீரின் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை : 25.5 ºC } அல்லது { 26 ºC

(இரண்டும் சரியாயின்)

அல்லது $\geq 34^o$ C இற்கும் $<35^o$ C இற்கும் இடைப்பட்ட ஏதாவதோர் ஆரம்ப வெப்பநிலை $>25^o$ C இற்கும் $\leq 26^o$ C இடைப்பட்ட ஏதாவதோர் இழிவு வெப்பநிலை.

காரணங்கள் தருக.

இந்நிபந்தனையின் கீழ் சுற்றாடலில்
(சூழல் அல்லது அறை) இருந்து வெப்பம் உறிஞ்சப்படுவதும்
சூழலுக்கு வெப்பம் வழங்கப்படுவதும்
சமம் அல்லது சூழலிருந்து தேறிய வெப்ப உறிஞ்சல் இல்லை
அல்லது பனி தோன்றுவதை தவிர்க்க. (01 புள்ளி)

(d) பனிக்கட்டியைச் சேர்க்கு முன்பாக நீர் எடுக்கும் பரிசோதனைமுறை அளவீடுகள் எல்லாவற்றையும் பட்டியற்படுத்துக.

வெற்று கலோரிமானி + கலக்கியின் திணிவு

கலோரிமானி + கலக்கி + நீரின் திணிவு

நீரின் ஆரம்ப வெப்பநிலை (01 புள்ளி)

(எந்த ஒழுங்கிலும் இருக்கலாம் ஆனால் எல்லாம் சரியானவையாக இருக்கவேண்டும்)

(e) பனிக்கட்டியைத் தயார்செய்து, நீருடன் சேர்த்துக் கலக்கும்போது நீர் பின்பற்றும் நடைமுறைகள் யாவை ?

தயார்செய்தல் : ..சிறு துண்டுகளாக பனிக்கட்டியை உடைத்தலும் ஒற்றுத்தாளால் (வடிதாள்) ஒற்றுதல் (அல்லது துடைத்தல்/ உலர்த்தல்) (01 புள்ளி)

சேர்த்தல் ஒரு தடவை ஒரு துண்டை சேர்த்து கரைத்தல். (நீர் தெறிக்காது) (01 புள்ளி)

சேர்த்தல் வலையுடைய கலக்கியினால் கலக்குதல். அல்லது எல்லா நேரம் பனிக்கட்டி துண்டு நீரின் கீழே வைத்திருக்க (01 புள்ளி)

(f) பனிக்கட்டியைச் சேர்த்த பின்னர் நீர் மேற்கொள்ளும் பரிசோதனைமுறை அளவீடுகளில் எஞ்சியவற்றை எழுதுக.

நீரின்/ கலவையின்/ தொகுதியின் இழிவு வெப்பநிலை

கலோரிமானியும் அதன் உள்ளடக்கல்களின் திணிவு (01 புள்ளி)

(g) இப்பரிசோதனையில் பனிக்கட்டியின் திணிவைத் துணியப் பயன்படுத்தப்படும் அளவீடுகள் மிகக் கவனமாகவும் செம்மையாகவும் எடுக்கப்பட வேண்டும். ஏனென விளக்குக.

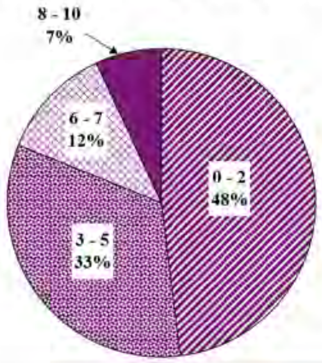
பனிக்கட்டியின் உருகலின் தன்மறை வெப்பம் பெரிது. எனவே தேவைப்படும் பனிக்கட்டியின் திணிவு சிறிதாகும். (அதாவது பனியின் திணிவு $M = M_2 - M_1$ சிறிதாகும்.)

எனவே சேர்க்கப்படும் திணிவு அளத்தலுடன் தொடர்பான வழு (பின்ன வழு) பெரிதாகும். (01 புள்ளி)

(மொத்தப் புள்ளிகள் 10)

2 ஆம் வினாவிற்கு விடையளித்துள்ளமை தொடர்பான அவதானிப்புகளும் முடிவுகளும் ஆலோசனைகளும்

வினாவிற்குப் புள்ளிகள் பெற்ற விதம்



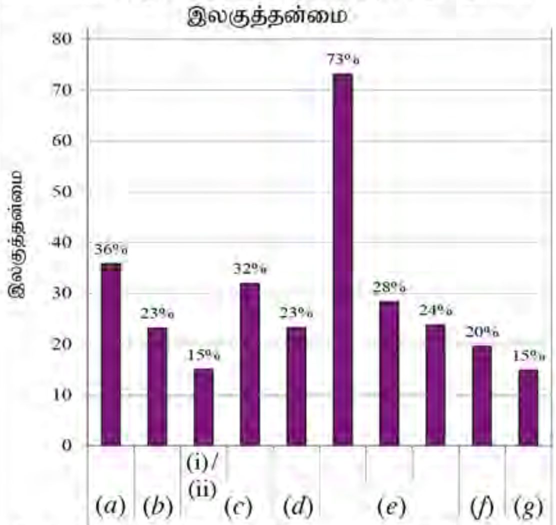
இரண்டாம் வினா கட்டாய வினாவாக அமைந்தாலும் 96% ஆனவர்களே இதற்கு விடையளித்துள்ளனர். இவ்வினாவிற்கான மொத்தப் புள்ளிகள் 10 ஆகும்.

0 - 2 புள்ளி ஆயிடையில் 48%
3 - 5 புள்ளி ஆயிடையில் 33%
6 - 7 புள்ளி ஆயிடையில் 12%
8 - 10 புள்ளி ஆயிடையில் 7%

ஆனவர்கள் புள்ளிகளைப் பெற்றுள்ளனர்.

இவ்வினாவுக்கு 7 புள்ளிகளைவிட அதிகமாகப் பெற்றவர்கள் 7% ஆனவர்கள் ஆவர். 48% ஆனவர்கள் 3 இற்குக் குறைவான புள்ளிகளையே பெற்றுள்ளனர்.

வினாவின் பகுதிகளுக்கும் உபபகுதிகளுக்குமான இலகுத்தன்மை



2 ஆம் வினாவின் பகுதிகளும் உபபகுதிகளும்

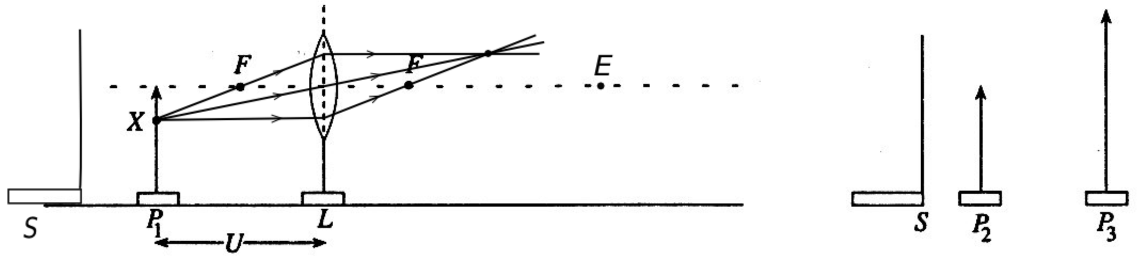
இவ்வினா 10 பகுதிகளையும் உப பகுதிகளையும் கொண்டது. அவற்றுள் 7 பகுதிகளினதும் உபபகுதிகளினதும் இலகுத்தன்மை 30% இலும் குறைந்தது. இலகுத்தன்மை மிகக் கூடிய உப பகுதி (e) யின் முதலாவது உபபகுதி ஆகும். அதன் இலகுத்தன்மை 73% ஆகும். இலகுத்தன்மை மிகக் குறைந்த உபபகுதி (c) (i)/(ii), (g) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 15% ஆகும்.

பனிக்கட்டியின் உருகலின் மறை வெப்பத்தைக் காணல் ஆய்கூடத்தில் எளிதாகச் செய்யத்தக்க ஒரு பரிசோதனையாக இருக்கும் அதே வேளை அதற்கு ஏற்பத் தயாரிக்கப்பட்டிருந்த இவ்வினாவுக்கு மாணவர்கள் குறைந்த புள்ளிகளையே பெற்றிருந்தனர். மேலும் கடந்தகால வினாத்தாள்களில் இப்பரிசோதனை தொடர்பாக வினாக்கள் தரப்பட்டிருந்தபோதிலும் வினாத்தாள் II இல் இவ்வினாவுக்குக் குறைந்தபட்சப் புள்ளிகள் பெறப்பட்டமை பற்றி அறிவிக்கப்பட்டுள்ளது.

இங்கு மாணவர்கள் ஒவ்வோர் உபபகுதிக்கும் விடையளித்திருந்த போதிலும் அவர்களுடைய விடைகளில் முழு விடயங்களும் குறிப்பிடப்படாமையால் புள்ளிகள் வழங்கப்படவில்லை. பகுதி (a) யில் திணிவுகளை அளக்கத் தேவையான உருப்படியாகத் 'தராசு' என்னும் சொல்லை மாத்திரம் எழுதுதல், பகுதி (d) இல் 'கலக்கியுடன் கூடிய வெறுங் கலோரிமானி' க்குப் பதிலாக 'வெறுங் கலோரிமானி' என்பதை மாத்திரம் எழுதியிருத்தல், பகுதி (e) இல் நீருடன் பனிக்கட்டியைக் கலந்துகொள்ளும்போது 'வலைக்கண்கள் உள்ள கலக்கியின் மூலம் பனிக்கட்டியை நீரினுள்ளே அமிழ்த்தி வைத்தல்' என்பதற்குப் பதிலாக வலைகண்கள் உள்ள கலக்கியைப் பயன்படுத்தல் என மாத்திரம் எழுதியிருத்தல் என்னும் பூரணமற்ற விடை காணப்பட்டது.

பாடசாலை ஆய்கூடத்தில் உபகரணங்களைத் தயார்செய்துகொண்டு மாணவர்கள் இத்தகைய பரிசோதனைகளைச் செய்து அனுபவங்களைப் பெறுவதன் மூலம் உரிய பரிசோதனையின் ஒழுங்குமுறையை எளிதாக நினைவில் வைத்துக்கொள்ளலாம். இதற்கேற்ப பௌதிகவியற் செய்முறைப் பரிசோதனைகளைச் செய்யும்போதும் அவற்றை அறிக்கையிடும்போதும் உரிய விடயங்களை முற்றாகவும் சரியாகவும் எடுத்துரைப்பதற்கு வழிகாட்டல் அவசியம். இதற்கு மேலதிகமாக இத்தகைய வினாக்களுக்கு விடையளிப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வாய்ப்பளித்து அவற்றைச் சரிப்படுத்துவதன் மூலம் இத்தகைய வழுக்களை நீக்கலாம்.

3. ஒரு தகுந்த வரையைக் குறித்து வில்லைச் சூத்திரத்தை வாய்ப்புப் பார்க்குமாறும் ஒரு குவிவு வில்லையின் குவியத் தூரத்தைத் துணியுமாறும் நீர் கேட்கப்பட்டுள்ளீர். இந்நோக்கத்திற்குப் பயன்படுத்தத்தக்க பகுதியாகக் கோத்த ஒழுங்கமைப்பு ஒன்று பின்வரும் வரிப்படத்தில் காணப்படுகின்றது. U ஆனது பொருள் தூரமாகும். உம்மிடம் ஒரு பொருள் ஊசி P_1, வில்லை L, இடங்காணும் ஊசிகள் (P_2 உம் P_3 உம்; ஒன்று குறுகியதும் மற்றையது உயரமானதும் ஆகும்), ஒரு வெண் திரை S ஆகியன வழங்கப்பட்டுள்ளன.



(a) P_1 மீது குறித்த புள்ளி X இலிருந்து வரும் இரு ஒளிக் கதிர்களைக் கருதி, பொருள் ஊசி P_1 இன் விம்பத்தை இடங்காண்பதற்கு உகந்த கதிர் வரிப்படம் ஒன்றை வரைக.

ஏதாவது இரு கதிர்களை அம்புக் குறியுடன் மேற்காட்டியவாறு வரைக. (01 புள்ளி)
(விம்பத்தை வரைதல் அவசியமன்று, ஆனால் இரு கதிர்கள் ஒன்றை ஒன்று சந்திக்கும் வரை வரைக. ஏதாவதொரு கதிரில் அம்புக்குறி குறிக்கப்பட வேண்டும்.)

(b) (i) மேற்குறித்த வரிப்படத்தில் ஓர் உகந்த இடத்தில் திரை S ஐ வரைக.

காட்டப்பட்டுள்ளவாறு P_1 இற்கு இடதுபுறமாக திசையை நிறுத்துக. (01 புள்ளி)

(ii) நீர் அதனை வரைந்த இடத்தில் S ஐ வைத்திருப்பதன் நோக்கம் யாது ?

தெளிவாக நோக்குவதற்கு / மற்றைய பொருட்களிலிருந்து வரும் ஒளியை தவிர்க்க (தெளிவாக நோக்குவதற்கு) / P_1 இன் விம்பத்தை தெளிவாக நோக்க / P_1, P_2 இனது விம்பங்களை மட்டும் நோக்குவதற்கு (01 புள்ளி)
[b (i) இன் விடையானது பிழையெனினும், விடை தரப்படவில்லையென்றாலும் இப்புள்ளி கிடைக்கும்.]

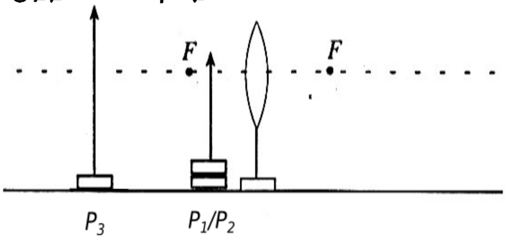
(c) (i) பொருள் ஊசி P_1 இன் விம்பத் தூரம் (V) ஐத் துணிவதற்கு இடங்காணும் ஊசி P_2 ஐப் பயன்படுத்த வேண்டிய அதே வேளை நீர் உமது கண்ணை ஓர் உகந்த தானத்தில் வைக்க வேண்டும் இத்தானத்தை மேற்குறித்த வரிப்படத்தில் E எனக் குறிக்க.

P_1 இன் விம்பத்திற்கு வலது புறமாக தலைமையச்சில்/ இரு கதிர்கள் இடைவெட்டும் நிலைக்கு வலது புறமாக கண்ணின் நிலை (E) ஐ / கண்குறியை குறித்தல். (01 புள்ளி)

(ii) P_1 இன் விம்பம் P_2 உடன் பொருந்துகின்றது என்பதை எங்ஙனம் நிச்சயப்படுத்துவீர் ?

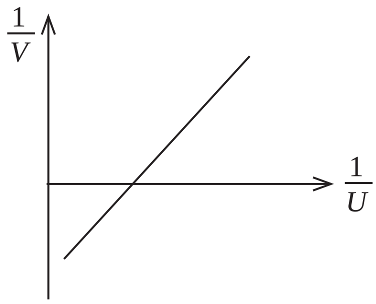
கண் இயங்கும் போது விம்பம் P_1 உம் $P2$ இற்கும் இடையே சார்பியக்கும் இல்லை/ விம்பம் $P1$ உம் $P2$ உம் ஒன்றாக இயங்கும் (01 புள்ளி)

(*d*) மாய விம்பங்களுடனும் சில வாசிப்புகளை நீர் எடுக்க விரும்புகிறீரெனக் கொள்க. அத்தகைய ஒரு வாசிப்பை எடுப்பதற்குப் பொருள் ஊசியையும் இடங்காணும் ஊசியையும் உரிய இடங்களில் வரைந்து, அவற்றைப் பின்வரும் வரிப்படத்தில் P_1 அல்லது P_2 அல்லது P_3 எனக் குறிக்க (அவற்றைச் செப்பமான இடங்களில் தானப்படுத்த **வேண்டியதில்லை**).



P_1 அல்லது $P2$ உம் $P3$ (உயர்ந்த) உம் காட்டப்பட்டவாறு நிறுத்தல் (01 புள்ளி)
(ஒளியியல் மையத்திற்கும் F இற்குமிடையே $P1/P2$ ஐ நிறுத்தல் ; $P3$ ஆனது $P1/P2$ இற்கு இடதுபுறமாக நிறுத்தப்பட வேண்டும். $P3$ இன் சரியான நிலை அவசியமில்லை.
$P1/P2$ இன் முனைகளின் நிலை தவிர்க்க.)

(*e*) (i) நீர் பெறுவதற்கு எதிர்பார்க்கும் ஒரு வரைபைப் பின்வரும் நெய்யரியில் வரைக. உமது வரைபு மெய் விம்பங்களுக்கும் மாய விம்பங்களுக்கும் தரவுப் புள்ளிகளைக் கொண்டிருக்க வேண்டும். அச்சுகளைக் குறிக்க.



குறிவழக்கில்லாத போது காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு நேர்கோட்டு வரைபு; அச்சுக்களை சரியாக பெயரிப்படுதல் (இரண்டிற்கும்) (01 புள்ளி)

(ii) வரைபின் எதிர்பார்த்த படித்திறன் யாது ?

1 (01 புள்ளி)

(iii) வரைபிலிருந்து வில்லையின் குவியத் தூரத்தை எங்ஙனம் துணிவீர் ?

$\dfrac{1}{\text{வெட்டுத்துண்டு}}$ (வெட்டுத்துண்டு என எழுதப்படின் புள்ளியில்லை) (01 புள்ளி)

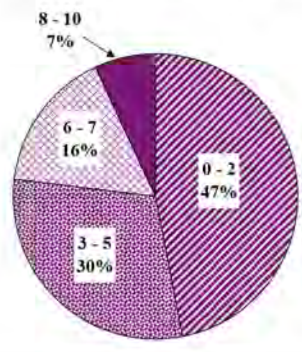
(*f*) மெய் விம்பங்களிடத்து U, V பெறுமானங்களின் ஒரு சோடி பெறப்படும்போது, வரைபில் இரு தரவுப் புள்ளிகளைக் குறிக்கலாமென மாணவன் ஒருவன் கூறுகின்றான். நீர் இதனுடன் இணங்குகிறீரா ? உமது விடைக்குக் காரணங்கள் தருக.

ஆம்
(மெய் விம்பங்களுக்கு) U, V இன் பெறுமதிகளை ஒன்றுடன் ஒன்று இடமாற்ற முடியும்/ குறித்த ஒரு U இன் பெறுமதி V ஆகும்போது ஒத்த V இன் பெறுமதி U ஆகும்/ ஒளியின் புறமாற்று விதி காரணமாக (01 புள்ளி)

(மொத்தப் புள்ளிகள் 10)

3 ஆம் வினாவிற்கு விடையளித்துள்ளமை தொடர்பான அவதானிப்புகளும் முடிவுகளும் ஆலோசனைகளும்

வினாவிற்குப் புள்ளிகள் பெற்ற விதம்



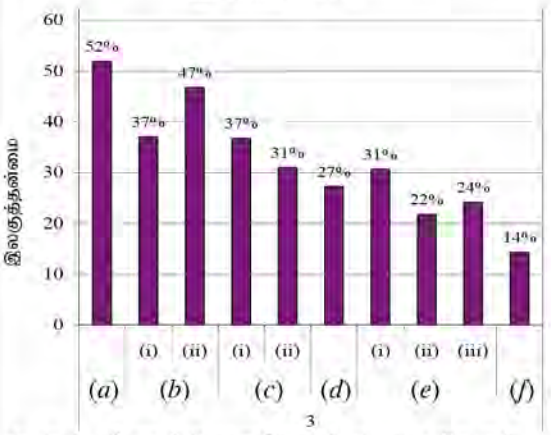
மூன்றாம் வினா கட்டாய வினாவாக அமைந்தாலும் 94% ஆனவர்களே இதற்கு விடையளித்துள்ளனர். இவ்வினாவிற்கான மொத்தப் புள்ளிகள் 10 ஆகும்.

0 - 2 புள்ளி ஆயிடையில் 47%
3 - 5 புள்ளி ஆயிடையில் 30%
6 - 7 புள்ளி ஆயிடையில் 16%
8 - 10 புள்ளி ஆயிடையில் 7%

ஆனவர்கள் புள்ளிகளைப் பெற்றுள்ளனர்.

இவ்வினாவுக்கு 7 புள்ளிகளைவிட அதிகமாகப் பெற்றவர்கள் 7% ஆனவர்கள் ஆவர். 47% ஆனவர்கள் 3 இற்குக் குறைவான புள்ளிகளையே பெற்றுள்ளனர்.

வினாவின் பகுதிகளுக்கும் உபபகுதிகளுக்குமான இலகுத்தன்மை



3 ஆம் வினாவின் பகுதிகளும் உபபகுதிகளும்

இவ்வினா 10 உப பகுதிகளைக் கொண்டது. அவற்றுள் 4 உபபகுதிகளின் இலகுத்தன்மை 30% இலும் குறைந்தது. இலகுத்தன்மை மிகக் கூடிய உப பகுதி (a) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 52% ஆகும். இலகுத்தன்மை மிகக் குறைந்த உபபகுதி (f) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 14% ஆகும்.

பௌதிகவியலில் வில்லைகள் தொடர்பான வினாவாகிய இதில் எல்லாப் பகுதிகளினதும் உபபகுதிகளினதும் இலகுத்தன்மைகள் 14% தொடக்கம் 52% வரையுள்ள குறையும் அடைவு மட்டத்தில் பரந்துள்ளன.

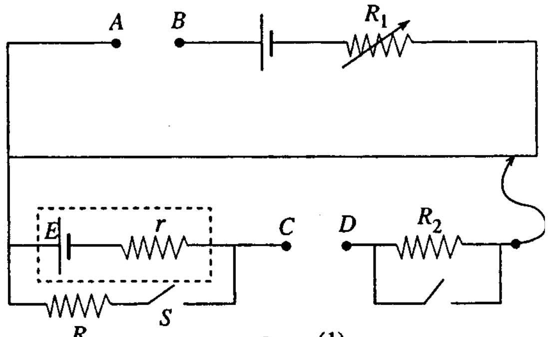
உபபகுதி (b)(i) இன் இலகுத்தன்மை 37% ஆகும். இங்கு வெண்திரை S ஆனது அதன் மீது விம்பத்தைப் பெறவன்றி ஒரு தெளிவான காட்சிப் புலத்தைப் பெறுவதற்கே என்பதைப் பெருமபாலான மாணவர்க்ள விளங்கிக்கொண்டிருக்கவில்லை. வில்லைகள் பற்றிய பரிசோதனைகளில் அதனைக் கருத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

உபபகுதி (c)(i) இன் இலகுத்தன்மை 37% ஆகும். இங்கு கண்ணைத் தலைமை அச்சு மீது வைத்திருக்க வேண்டும் என்பதைச் சரியாக விளங்கிக் கொண்ட மாணவர்கள் 37% மாத்திரம் உபபகுதி (c)(i) இற்கு வெற்றிகரமாக விடையளித்துள்ளனர். உபபகுதி (c)(ii) இன் இலகுத்தன்மை 31% ஆகும். பொருந்தும் சந்தர்ப்பத்தை எங்ஙனம் இனங்காணலாம் என்பதை 31% மாத்திரம் எடுத்துரைத்துள்ளது. பகுதி (d) இன் இலகுத்தன்மை 27% ஆகும். விம்பத்தின் அளவு மீது தரப்பட்டுள்ள ஊசிகளில் உகந்த ஊசியைத் தெரிந்தெடுப்பதால் 73% மாணவர்கள் இடர்ப்பட்டுள்ளனர். செயமுறைப் பரிசோதனைகளினூடாக அவற்றைப் பற்றி விளக்குதல் வேண்டும்.

(e) இல் (i), (ii), (iii) ஆகிய உபபகுதிகளின் இலகுத்தன்மைகள் முறையே 31%, 22%, 24% ஆகும். ஒரு பரிசோதனையில் உரிய மாறிலிகளை இனங்காண்பதற்கும் வில்லைச் சூத்திரத்தை அதற்குப் பொருத்தமானவாறு தயார் செய்வதற்கும் வரைபின் பரும்படி வடிவத்தையும் அதன் படித்திறனையும் பெறுவதற்கும் பெரும்பாலான மாணவர்கள் இடர்ப்பட்டுள்ளனர். வரைபை வரையும்போது எல்லாத் தரவுகளையும் பயன்படுத்தி ஒரு முறியாத தனி நேர்கோடாக வரைதல் வேண்டும்.

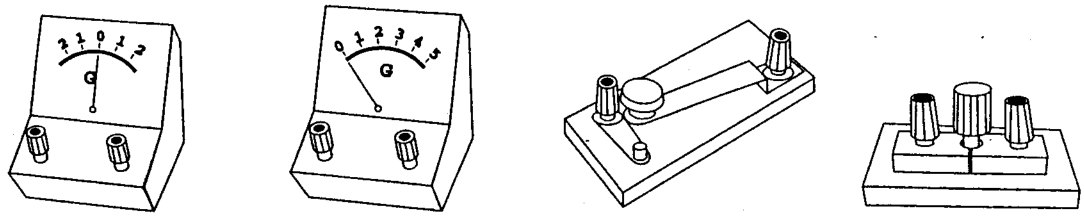
பகுதி (f) இற்குக் குறைந்தபட்ச இலகுத்தன்மை காட்டப்பட்டிருக்கும் அதேவேளை அதன் இலகுத்தன்மை 14%ஆகும். ஒளியின் புறமாற்றப்படுதகவுகள் பற்றிய அறிவு போதியதன்று. அதனைப் பற்றி மேலும் கற்றல் உகந்ததாகும்.
செய்முறைப் பரிசோதனையைச் செய்தல் மாத்திரமன்று, அதற்கு உரிய வரைபுகளை வரைதலையும் உரிய கணிப்புகளையும் வகுப்பறையில் செய்து பார்த்தல் வேண்டும்.

4. ஒரு கலத்தின் அகத் தடையை அளப்பதற்கான ஓர் அழுத்தமானி ஒழுங்கமைப்பின் பூரணமற்ற வரிப்படம் உரு (1) இல் காணப்படுகின்றது.



உரு (1)

(*a*) இப்பரிசோதனையைச் செய்வதற்கு உரு (1) இல் காணப்படும் குறியீடுகளை ஒத்த உருப்படிகளுக்கு மேலதிகமாக உரு (2) இல் காணப்படும் உருப்படிகள் உமக்கு வழங்கப்பட்டிருப்பின்,



உருப்படி (1) உருப்படி (2) உருப்படி (3) உருப்படி (4)

உரு (2)

(i) நீர் *AB* யிற்கிடையே தொடுக்கும் உருப்படி யாது ? உருப்படி 4 (01 புள்ளி)

(ii) நீர் *CD* யிற்கிடையே தொடுக்கும் உருப்படி யாது ? உருப்படி 1 (01 புள்ளி)

(பொருத்தமான உருப்படிகளை மாணவர் கீறின் அதை சரியெனக் கருதுக.)

(*b*) இப்பரிசோதனையில் ஆய்கருவியைத் தகுந்தவாறு ஒழுங்கமைத்த பின்னர், இரு சமநிலை நீளங்களை எடுக்க வேண்டும். அவை யாவை ?

(i) S திறந்துள்ளபோது சமநிலை நீளம் அல்லது கலம் E இலிருந்து மின்னோட்டம் பாயாத போது சமநிலை நீளம் (01 புள்ளி)

(ii) S மூடியுள்ளபோது சமநிலை நீளம் அல்லது கலம் E இலிருந்து மின்னோட்டம் பாயும் போது சமநிலை நீளம் (01 புள்ளி)

(*c*) மாணவன் ஒருவன் எடுத்த சமநிலை நீளங்கள் 90 cm, 80 cm எனின், *r* ஐக் கணிக்க (இவ்வளவீடுகளின் போது *R* இன் பெறுமானம் 5 Ω ஆகும்).

$E = kl_1$ அல்லது $E \propto l_1$ அல்லது 90 ....(01 புள்ளி)

$\frac{ER}{R+r} = kl_2$ அல்லது $\frac{ER}{R+r} \propto l_2$ அல்லது 80 ....(01 புள்ளி)

[அல்லது $\frac{E}{ER/R+r} = \frac{90}{80}$ (02 புள்ளிகள்)]

$$r = R\,\frac{l_1 - l_2}{l_2}$$

$$= 5\,\frac{(90-80)}{80}$$

$= 0.625\,\Omega$ ....(01 புள்ளி)

(*d*) உயர்ந்தபட்சச் செம்மைக்காக அழுத்தமானி சமநிலை நீளங்களுக்கு இயன்றளவு பெரிய பெறுமானங்களைத் தருமாறு செப்பஞ் செய்யப்பட வேண்டும்.

(i) இச்செப்பஞ்செய்கைக்கு மேலே (*b*) இல் குறிப்பிட்ட இரு சமநிலை நீளங்களில் எதனைப் பயன் படுத்த வேண்டும் ? உமது விடைக்குக் காரணங்கள் தருக.

S திறந்தநிலையில் சமநிலை நீளம் (01 புள்ளி)

(இதுதான் அதிகூடிய சமநிலை நீளமாகும்) (இரண்டும் சரியானவை)

(ii) எவ்வுருப்படியுடன் இச்செப்பஞ்செய்கையைச் செய்வீர் ?

R_1 (01 புள்ளி)

(*e*) மேலே (*b*) இல் அளவீடுகளை எடுக்கும்போது சுற்றில் $5\,\Omega$ இலும் பார்க்கப் பெரிய ஓர் R பெறுமானம் பயன்படுத்தப்படுமெனின், r இற்குச் செம்மை கூடிய பெறுமானமா, செம்மை குறைந்த பெறுமானமா கிடைக்குமென எதிர்பார்ப்பீர் ? உமது விடைக்குக் காரணங்கள் தருக.

செம்மை குறைந்த பெறுமதி. ஏனெனில் $(l_1 - l_2)$ இன் அளவீட்டின் வழு (பின்னவழு) பெரியது.

அல்லது l_1 உம் l_2 உம் ஏறத்தாழ சமனாகும்.

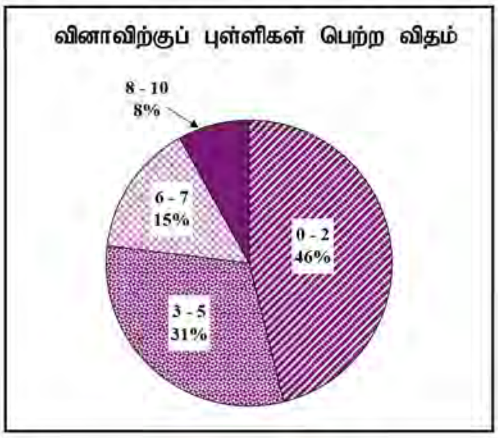
அல்லது l_1, l_2 அண்ணளவிற் சமம்

அல்லது l_1, l_2 இற்கிடையிலான வித்தியாசம் சிறியது.

(ஏதாவது ஒரு காரணத்திற்கு) (01 புள்ளி)

(மொத்தப் புள்ளிகள் 10)

4 ஆம் வினாவிற்கு விடையளித்துள்ளமை தொடர்பான அவதானிப்புகளும் முடிவுகளும் ஆலோசனைகளும்

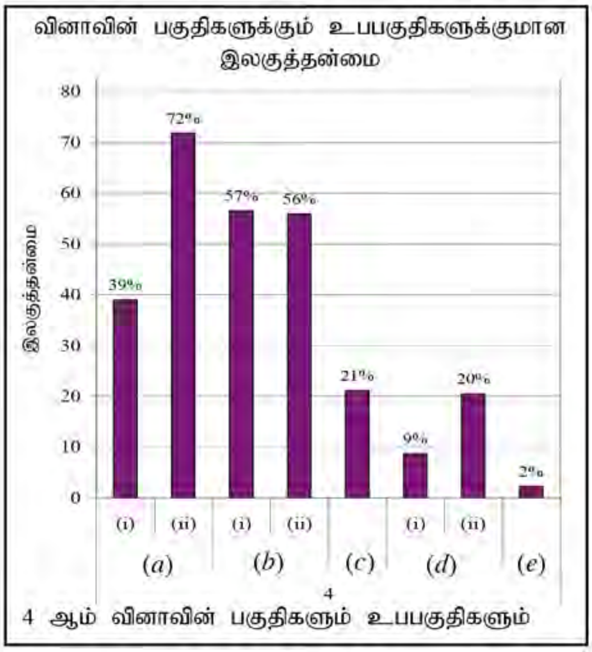


நான்காம் வினா கட்டாய வினாவாக அமைந்தாலும் 95% ஆனவர்களே இதற்கு விடையளித்துள்ளனர். இவ்வினாவிற்கான மொத்தப் புள்ளிகள் 10 ஆகும்.

0 - 2 புள்ளி ஆயிடையில் 46%
3 - 5 புள்ளி ஆயிடையில் 31%
6 - 7 புள்ளி ஆயிடையில் 15%
8 - 10 புள்ளி ஆயிடையில் 8%

ஆனவர்கள் புள்ளிகளைப் பெற்றுள்ளனர்.

இவ்வினாவுக்கு 7 புள்ளிகளைவிட அதிகமாகப் பெற்றவர்கள் 8% ஆனவர்கள் ஆவர். 46% ஆனவர்கள் 3 இற்குக் குறைவான புள்ளிகளையே பெற்றுள்ளனர்.



இவ்வினா 8 உப பகுதிகளைக் கொண்டது. அவற்றுள் 4 உபபகுதிகளின் இலகுத்தன்மை 30% இலும் குறைந்தது. இலகுத்தன்மை மிகக் கூடிய உப பகுதி (a) (ii) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 72% ஆகும். இலகுத்தன்மை மிகக் குறைந்த உபபகுதி (e) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 2% ஆகும்.

உபபகுதி (a) (i) இன் இலகுத்தன்மை 39% ஆகும். சுற்றுகளில் பயன்படுத்தப்படும் ஆளிகள் பற்றிய விளக்கம் போதியதன்று. பல்வேறு சந்தர்ப்பங்களுக்குக்குப் பயன்படுத்தப்படும் ஆளிகள் பற்றி மாணவர்களுக்கு அறிவுறுத்தல் உகந்தது.

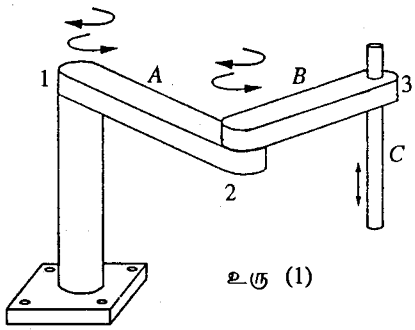
பகுதி (c) இன் இலகுத்தன்மை 21% ஆகும். அமுத்தமானிக்குரிய அடிப்படைச் சமன்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி r இன் பெறுமானத்தைக் கணிக்க முடியாமையால் அதற்குரிய முழுப் புள்ளிகளையும் பெறமுடியாமல் உள்ளது. மேலும் இறுதி விடை 3 தசமதானங்களுக்குக் கிடைக்கும் ஒரு பெறுமானம் ஆகையால் மட்டந்தட்டலை மேற்கொள்ளக்கூடாது.

உபபகுதி (d) (i) இன் இலகுத்தன்மை 9% ஆகும். உபபகுதி (d) (ii) இன் இலகுத்தன்மை 20% ஆகும். இங்கு செம்மையைக் கூட்டுவதற்குச் சமன்செய்யும் நீளத்தைக் கூட்ட வேண்டும். இதற்காகக் கூடுதலான சமன்செய்யும் நீளம் கிடைக்கும் சந்தர்ப்பத்திற்குப் பொருத்தமானவாறு மாறுந்தடை R_1 ஐத் தயார் செய்ய வேண்டும். அதனைப் பற்றிச் செய்முறைப் பரிசோதனைகளில் மாணவர்களுக்கு விளக்கத்தை அளித்தல் அவசியமாகும்.

பகுதி (e) இன் இலகுத்தன்மை 2% ஆகும். சுற்றில் ஒரு குறித்த மாற்றத்தைச் செய்யும்போது அதற்கேற்ப நடைபெறும் ஏனைய மாற்றங்கள் பற்றி விளக்கும் ஆற்றல் ஏறத்தாழ 98% மாணவர்களிடம் விருத்தியாகவில்லை. இத்தகைய சந்தர்ப்பங்களைத் தர்க்க ரீதியாக விளக்குவதற்கு மாணவர்களைப் பரிச்சயப்படுத்தல் வேண்டும்.

பகுதி B - கட்டுரை

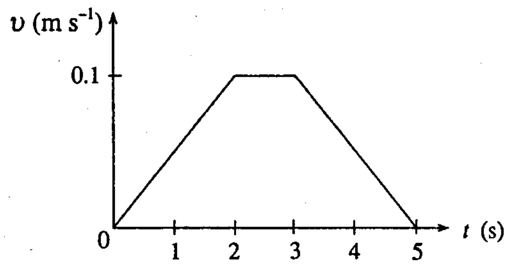
5. இவ்வினாவில் நீர் உரு (1) இல் காணப்படும் ஒரு ரோபோப் புயத்தின் சில அடிப்படை அசைவுகள் பற்றி ஆய்வு செய்வீர்.



உரு (1)

ரோபோவின் A, B என்னும் புயப் பகுதிகள் 1, 2 என்னும் மூட்டுகளைப் பற்றி இருதிசைகளிலும் கிடைத் தளங்களில் சுழல்வதற்கான ஆற்றலை உடையன. பகுதி C இற்கு மூட்டு 3 இனூடாக மேலும் கீழும் அசைவதற்கான ஆற்றல் உண்டு. எல்லா மூன்று மூட்டுகளும் மின் மோட்டர்களின் மூலம் செயற்படுத்தப்படுகின்றன. ஒரு தடவைக்கு ஒரு மூட்டைச் சுற்றி அல்லது அதற்குக் குறுக்கே ஓர் இயக்கம் மாத்திரம் அனுமதிக்கப்படும் எனவும் மூட்டு எதிலும் உராய்வு இல்லை எனவும் கொள்க.

(a) முதலில் பகுதி C இன் ஒரு மேன்முக இயக்கத்தைக் கருதுக. இவ்வியக்கம் உரு (2) இல் உள்ள வேக (υ) - நேர (t) வரைபினால் விவரிக்கப்படுகின்றது. பகுதி C யின் திணிவு 0.1 kg ஆகும்.



உரு (2)

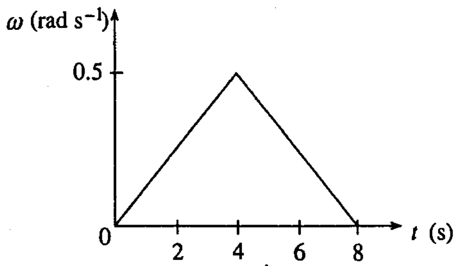
(i) முதல் 2 செக்கன்களின்போது C யின் ஆர்முடுகலைக் கணிக்க.

(ii) C மீது தாக்கும் விசைகள் அதன் நிறையும் C யின் இயக்கத்திற்காக மோட்டரினால் பிரயோகிக்கப்படும் விசையும் ஆகும். முதல் 2 செக்கன்களின்போது மோட்டரினால் பிரயோகிக்கப்படும் விசையைக் கணிக்க.

(iii) இயக்கத்தின் இறுதி 2 செக்கன்களின்போது C மீது மோட்டரினால் பிரயோகிக்கப்படும் விசையின் பருமனும் திசையும் யாவை ?

(iv) C மீது மோட்டர் உஞற்றத்தக்க உயர்ந்தபட்ச விசையின் பருமன் 1.2 N எனக் கொள்க. பகுதி C ஓய்விலிருந்து தொடங்கி 0.5 s இற்கு இவ்வுயர்ந்தபட்ச விசையின் கீழ் மேல்நோக்கி இயங்குமெனின், அது எவ்வளவு தூரம் செல்லும் ?

(b) அடுத்ததாகப் பகுதி B யின் (பகுதி C உடன்) மூட்டு 2 பற்றி நடைபெறும் ஒரு சுழற்சியைக் கருதுக. உரு (3) இல் உள்ள கோண வேக (ω) - நேர (t) வரைபு இச்சுழற்சியைக் காட்டுகின்றது. இச்சுழற்சி இயக்கத்தின்போது பகுதி A நிலையாகப் பேணப்படுகின்றதெனக் கொள்க.



உரு (3)

B, C ஆகிய பகுதிகளைக் கொண்ட சேர்ந்த தொகுதியின் மூட்டு 2 இன் அச்சுப் பற்றிய சடத்துவத் திருப்பம் 0.01 kg m^2 ஆகும்.

(i) உரு (3) இல் காணப்படும் இயக்கத்தின் முதல் 4 செக்கன்களின்போது B மீது மோட்டரினால் பிரயோகிக்கப்படும் முறுக்கத்தைக் கணிக்க.

(ii) உரு (3) இல் காணப்படும் 8 s காலத்தின்போது B யின் கோண இடப்பெயர்ச்சியைக் கணிக்க.

(iii) மோட்டர் பிரயோகிக்கத்தக்க உயர்ந்தபட்ச முறுக்கத்தின் பருமன் 0.002 N m எனின், B ஆனது ஓய்விலிருந்து தொடங்கி 3.2 ஆரையன் என்னும் ஒரு கோண இடப்பெயர்ச்சியின் பின்னர் மீண்டும் ஓய்விற்கு வருவதற்கு எடுக்கும் **குறைந்தபட்ச** நேரம் யாது ?

(c) இப்போது பகுதி A ஆனது மூட்டு 1 பற்றிச் சுயாதீனமாகச் சுழல விடப்பட்டால், பகுதி B ஓய்விலிருந்து தொடங்கி மூட்டு 2 பற்றி வலஞ்சுழியாகச் சுழலும்போது பகுதி A எத்திசையில் சுழலும் ? உமது விடைக்குக் காரணங்கள் தருக.

5. (a) (i) ஆர்முடுகல் $= \dfrac{0.1}{2}$

$= 0.05 \text{ ms}^{-2}$ .... (01 புள்ளி)

(ii) $F = ma$ ஐப் பயன்படுத்தும் போது, ... (01 புள்ளி)

$F - 0.1 \times 10 = 0.1 \times 0.05$ .... (01 புள்ளி)

$F = 1.005 \text{ N}$ .... (01 புள்ளி)

(iii) ஆர்முடுகல் $= -0.05 \text{ m s}^{-2}$

$F - 0.1 \times 10 = -0.1 \times 0.05$

$F = 0.995 \text{ N}$ .... (01 புள்ளி)

மேல்நோக்கி (அல்லது அம்புக்குறியொன்று மேல்நோக்கியிருத்தல்) .... (01 புள்ளி)

(iv) $F = ma,$ ஐப் பயன்படுத்தும்போது

$1.2 - 0.1 \times 10 = 0.1\,a$ .... (01 புள்ளி)

$a = 2 \text{ m s}^{-2}$

$s = \frac{1}{2} a t^2$

$s = \frac{1}{2} \times 2 \times (0.5)^2$

$= 0.25 \text{ m}$ .... (01 புள்ளி)

(*b*) (i) கோண ஆர்முடுகல் $= \frac{0.5}{4}$ .... (01 புள்ளி)

$= 0.125 \text{ rad s}^{-2}$

முறுக்கம் $= 0.01 \times 0.125$

$= 0.00125 \text{ N m}$ .... (01 புள்ளி)

(ii) கோணச் சுழற்சி $= \frac{1}{2} \times 0.5 \times 8$

அல்லது $2 \times \frac{1}{2} \times 0.125 \times 4^2$

$= 2 \text{ rad}$ .... (01 புள்ளி)

(iii) உயர் முறுக்கத்தின் கீழ் கோண ஆர்முடுகல் $= \frac{0.002}{0.01}$

$= 0.2 \text{ rad s}^{-2}$

குறைந்த பட்ச நேரத்தில் தொழிற்பாட்டுக்கு, அது முதல் அரை பங்கிற்கு 0.2 rad s^{-2} கோண ஆர்முடுகலுடனும் அடுத்த அரை பங்கிற்கு 0.2 rad s^{-2} ஆர்முடுகலுடன் சுழலும்.

(குறைந்தபட்ச நேரத்தைத் தெரிவதற்கு) .... (01 புள்ளி)

$$\Delta\theta = 2 \times \frac{1}{2} \alpha \left(\frac{t}{2}\right)^2$$

$$t = \sqrt{\frac{4\Delta\theta}{\alpha}}$$

$t = \sqrt{\frac{4 \times 3.2}{0.2}}$ அல்லது $t_1 = \sqrt{\frac{2 \times 1.6}{0.2}}$ (இங்கு $t_1 = t/2$)

.... (01 புள்ளி)

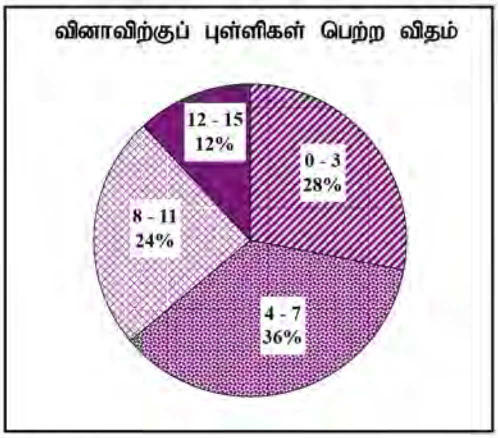
$t = 8 \text{ s}$ .... (01 புள்ளி)

(*c*) A மூட்டு மணிக்காட்டு எதிர்த்திசையில் சுழலும் கோணம் உந்தக் காப்பு விதியின் காரணமாக.

(திசைக்கும் காரணத்திற்கும்) .... (01 புள்ளி)

(மொத்தப் புள்ளிகள் 15)

5 ஆம் வினாவிற்கு விடையளித்துள்ளமை தொடர்பான அவதானிப்புகளும் முடிவுகளும் ஆலோசனைகளும்

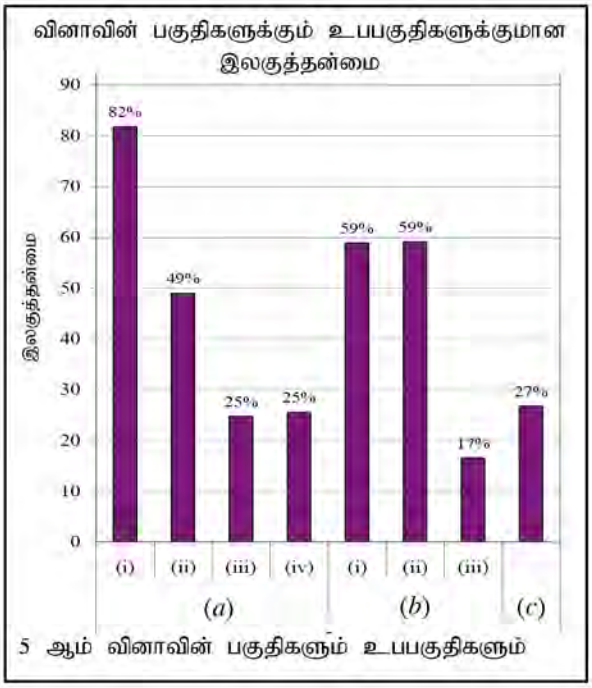


ஐந்தாம் வினா கட்டாய வினாவாக அமைந்தாலும் 69% ஆனவர்களே இதற்கு விடையளித்துள்ளனர். இவ்வினாவிற்கான மொத்தப் புள்ளிகள் 15 ஆகும்.

- 0 - 3 புள்ளி ஆயிடையில் 28%
- 4 - 7 புள்ளி ஆயிடையில் 36%
- 8 - 11 புள்ளி ஆயிடையில் 24%
- 12 - 15 புள்ளி ஆயிடையில் 12%

ஆனவர்கள் புள்ளிகளைப் பெற்றுள்ளனர்.

இவ்வினாவுக்கு 11 புள்ளிகளைவிட அதிகமாகப் பெற்றவர்கள் 12% ஆனவர்கள் ஆவர். 28% ஆனவர்கள் 4 இற்குக் குறைவான புள்ளிகளையே பெற்றுள்ளனர்.



இவ்வினா 8 உப பகுதிகளைக் கொண்டது. அவற்றுள் 4 உபபகுதிகளின் இலகுத்தன்மை 30% இலும் குறைந்தது. இலகுத்தன்மை மிகக் கூடிய உப பகுதி (a) (i) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 82% ஆகும். இலகுத்தன்மை மிகக் குறைந்த உபபகுதி (b) (iii) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 17% ஆகும்.

மாணவர்களில் 69% ஆனோர் தெரிந்தெடுத்திருந்த இவ்வினா பொறியியல் அலகில் இயக்கம் பற்றிய நியூற்றனின் விதி, இயக்க வரைபுகள், கோண இயக்கத்திற்குரிய ஓர் அறிமுறைச் செய்முறைச் சந்தர்ப்பம் ஆகியவற்றுக்கான ஒரு பிரயோகமாகும். இங்கு (a) இன் (iii), (iv) ஆகிய உபபகுதிகளின் இலகுத்தன்மை 25% ஆகும். உபகுதி (a)(iii) இல் அமர்முடுகல் இயக்கத்திற்குச் சமன்பாடு $F = ma$ ஐப் பிரயேகிக்கும்போது a யிற்கு மறைக் குறியைப் பிரயோகிக்காமையினால் விசையின் பருமனையும் திசையையும் சரியாகப் பெற முடியாமல் உள்ளது. காவிக் கணியங்கள் உள்ள சமன்பாட்டுக்குப் பெறுமானங்களைப் பிரதியிடும்போதும் நேர்க் குறி, மறைக் குறி என்பன தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்த வேண்டும் என்பதை மாணவர்களுக்கு அறிவுறுத்த வேண்டும்.

உபபகுதி (b) (iii) இன் இலகுத்தன்மை 17% ஆகும். குறைந்தபட்சக் காலம் கிடைக்கும் சந்தர்ப்பத்தை இனங்காணாமையால் மாணவர்கள் சரியான விடையைப் பெறுவதில் இடர்ப்பட்டுள்ளனர்.

பகுதி (c) இன் இலகுத்தன்மை 27% ஆகும். இங்கு நடைபெறும் செய்முறை நிகழ்ச்சி கோண உந்தக் காப்பு விதிக்கேற்ப நடைபெறுகின்றது என்பதை விளங்கிக் கொள்ளாமையால், விடையளிப்பதில் இடர்ப்பாடு ஏற்பட்டுள்ளது. செய்முறைச் சந்தர்ப்பங்களுக்குப் பொருத்தமாகக் கொள்கைகளை உறுதிப்படுத்தல் உகந்ததாகும்.

6. பின்வரும் பந்தியை வாசித்து, கீழே கேட்கப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

ஒலி அலைகளுக்கான டொப்ளர் விளைவு மூன்று வேகங்களை, அதாவது வளி தொடர்பாக ஒலியின் வேகம், முதலின் வேகம், நோக்குநரின் வேகம் ஆகியவற்றைச் சார்ந்தது. வழக்கமாக வளியானது நிலம் தொடர்பாக நிலையானதாகக் கருதப்படும். ஆகவே இவ்வேகங்கள் நிலம் தொடர்பாக அளக்கப்படலாம்.

எனினும், ஒளி அலைகள் தொடர்பாக நிலைமை இவ்வாறன்று. ஒளிக்கும் ஏனைய மின்காந்த அலைகளுக்கும் ஊடகம் எதுவும் தேவையில்லை. அவை வெற்றிடத்தினூடாகவும் செல்லத்தக்கவை. ஒளி அலைக்களுக்கான டொப்ளர் விளைவு இரு வேகங்களை, அதாவது ஒளியின் வேகம் (c), முதலின் அல்லது நோக்குநரின் மாட்டேற்றுச் சட்டத்திலிருந்து அளக்கப்படுகின்றவாறு முதலிற்கும் நோக்குநருக்குமிடையே உள்ள தொடர்பு வேகம் (υ) ஆகியவற்றைச் சார்ந்தது.

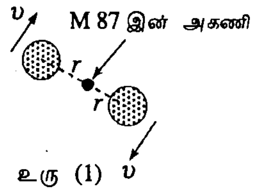
ஒரு குறித்த ஒளி முதல் எமது தொடர்பாக ஓய்வில் இருக்குமெனின், நாம் முதலின் அதே மீடிறன் (f_0) உடன் அதிலிருந்தான ஒளியை உணர்வோம். அது முறைமை மீடிறன் எனப்படும். அது கதி $\upsilon(\upsilon << c)$ உடன் எம்மிலிருந்து அப்பால் இயங்கும்போது நாம் உணரும் ஒளி டொப்ளர் விளைவின் காரணமாக f_0 இலிருந்து நூக்கப்பட்ட (shifted) ஒரு மீடிறன் f ஐக் கொண்டிருக்கும். f ஆனது பின்வரும் சூத்திரத்தினால் தரப்படும்.

$$f = f_0(1-\beta); \text{ இங்கு } \beta = \frac{\upsilon}{c}.$$

எனினும், ஒளியுடன் சம்பந்தப்பட்ட அளவீடுகள் வழக்கமாக மீடிறன்களிலும் பார்க்க அலைநீளங்களில் செய்யப்படுகின்றன. அத்துடன் மேற்குறித்த சூத்திரத்தை அலைநீளங்களின் சார்பாகப் பின்வரும் வடிவத்தில் மீண்டும் எழுதலாம்.

$$\upsilon = \frac{\Delta\lambda}{\lambda_0}c; \text{ இங்கு } \Delta\lambda = \lambda - \lambda_0.$$

கணியம் $\Delta\lambda$ ஆனது டொப்ளர் நூக்கு (Doppler shift) எனப்படும்.

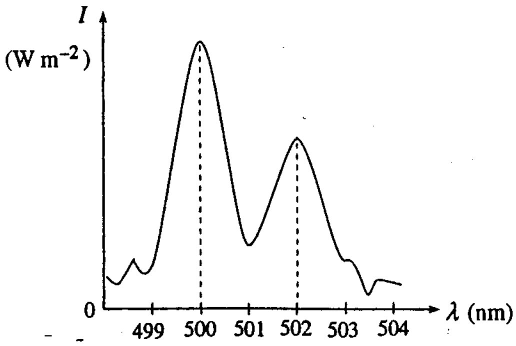


உரு (1)

ஒளி முதல் எம்மிடமிருந்து அப்பால் இயங்கும்போது λ ஆனது λ_0 இலும் பார்க்க நீளமானதாகவும் $\Delta\lambda$ நேராகவும் இருக்கும். அப்போது டொப்ளர் நூக்கு ஆனது செந்நூக்கு (red shift) எனப்படும். ஒளி முதல் எம்மை நோக்கி இயங்கும்போது λ ஆனது λ_0 இலும் பார்க்கக் குறுகியதாகவும் $\Delta\lambda$ மறையாகவும் இருக்கும். அப்போது டொப்ளர் நூக்கு நீல நூக்கு (blue shift) எனப்படும்.

உடுக்கள், வெள்ளுடுத்தொகுதிகள், ஒளியின் ஏனைய முதல்கள் ஆகியன பற்றிய வானியல் நோக்கல்களைப் பயன்படுத்தி விஞ்ஞானிகள் எம்மை வந்து அடையும் ஒளியின் டொப்ளர் நூக்கை அளப்பதன் மூலம் முதல்கள் எம்மிலிருந்து நேரடியாக அப்பால் அல்லது எம்மை நேரடியாக நோக்கி எவ்வளவு விரைவாக இயங்குகின்றனவெனத் துணியலாம்.

M 87 எனப்படும் ஒரு வெள்ளுடுத்தொகுதியின் அகணியைச் சுற்றி மண்டிலத்தில் ஆரை $r = 100$ ஒளி ஆண்டுகளில் செல்லும் இடையுடு வாயுவின் இரு பிரதேசங்கள் உரு (1) இல் காணப்படுகின்றன. ஒரு பிரதேசம் கதி υ உடன் எம்மை நோக்கி இயங்குகின்றது. மற்றைய பிரதேசம் அதே கதியுடன் எம்மிலிருந்து அப்பால் இயங்குகின்றது. அவ்விரு பிரதேசங்களிலிருந்து எம்மை அடையும் ஒளிக்கு அலைநீளம் (λ) உடன் செறிவு (I) இன் மாறல் உரு (2) இல் காணப்படுகின்றது. வாயு உடுத்தொகுதியின் அகணியின் திணிவு M காரணமாக ஈர்ப்பு விசையின் செல்வாக்கின் கீழ் உள்ளது. அகணியின் இத்திணிவு எமது சூரியனின் திணிவின் ஏறத்தாழ இரு பில்லியன் மடங்காகும். இது, அகணியில் ஒரு மிகப் பெரிய திணிவுள்ள கருந் துளை இடங்கொள்வதைப் பலமாகத் தெரிவிக்கின்றது.



உரு (2)

(a) (i) ஒலி அலைகளுக்கான டொப்ளர் விளைவு மூன்று வேகங்களைச் சார்ந்தது. அவற்றைக் குறிப்பிடுக.
(ii) இவ்வேகங்கள் வழக்கமாக நிலம் தொடர்பாக அளக்கப்படுகின்றன. இதற்குரிய காரணம் யாது ?

(b) ஒளிக்கான டொப்ளர் விளைவு இரு வேகங்களை மாத்திரம் சார்ந்திருப்பதேன் ?

(c) $f = f_0(1-\beta)$ இலிருந்து தொடங்கித் தொடர்புடைமை $\upsilon = \frac{\Delta\lambda}{\lambda_0}c$ ஐப் பெறுக [**சாடை :** $\beta << 1$ ஆக இருக்கும்போது $\frac{1}{1-\beta} = 1 + \beta$].

(d) (i) உரு (2) இலிருந்து, செறிவுகள் உச்சமாக இருக்கும் இரு அலைநீளங்களின் பெறுமானங்களைத் துணிக.
(ii) எந்த உச்சம் எம்மை நோக்கி இயங்கும் வாயுவை ஒத்தது ?
(iii) வாயு அகணி தொடர்பாக இயங்காவிட்டால், நாம் உணரும் ஒளியின் அலைநீளம் λ_0 (முறைமை அலைநீளம்) யாது ?
(iv) எம்மிடமிருந்து அப்பால் இயங்கும் வாயுவிலிருந்து வரும் ஒளியின் டொப்ளர் நூக்கு ($\Delta\lambda$) யாது ?
(v) இதிலிருந்து, வாயுவின் கதி υ யைத் துணிக. உமது விடையைக் கிட்டிய நிறையெண்ணிற்கு மட்டந்தட்டுக ($c = 3.0 \times 10^8$ m s^{-1}).
(vi) $\beta << 1$ ஆக இருக்குமா ? உமது விடையை நியாயப்படுத்துக.

(e) (i) வெள்ளுடுத்தொகுதியின் அகணியின் திணிவு M ஐத் துணிக ($G = 6.0 \times 10^{-11}$ N m^2 kg^{-2}).
(ii) வெள்ளுடுத்தொகுதியின் அகணியில் இடங்கொண்டிருப்பதாக நம்பப்படுவது யாது ?

6. (*a*) (i) ஒலியின் வேகம் (வளி சார்பாக)
முதலின் வேகம் (வளி சார்பாக)
நோக்குநரின் வேகம் (வளி சார்பாக) .... (01 புள்ளி)
(மூன்றும் சரியாயின்)

(ii) நிலம் சார்பாக வளி நிலையானது (கருதப்படுவதால்) .... (01 புள்ளி)

(*b*) ஒளி செல்வதற்கு ஊடகம் தேவையில்லை/ ஒளி வெற்றிடத்தினூடும் செல்லும். ....(01 புள்ளி)

(*c*) $f = f_0(1-\beta)$

$\frac{c}{\lambda} = \frac{c}{\lambda_0}(1-\beta)$ [c = $f\lambda$ என இட] .... (01 புள்ளி)

$\lambda = \frac{\lambda_0}{1-\beta} = \lambda_0(1+\beta) = \lambda_0\left(1+\frac{v}{c}\right)$

$\lambda - \lambda_0 = \lambda_0 \frac{v}{c}$ .... (01 புள்ளி)

$v = \frac{\Delta\lambda_0}{\lambda_0} c$

(*d*) (i) $500\,\text{nm}, 502\,\text{nm}$ (இரண்டும்) .... (01 புள்ளி)

(ii) $\lambda = 500\,\text{nm}$ உச்சத்துடன் / இடது உச்சம் / சிறிய அலை நீளத்துக்குரிய உச்சம். .... (01 புள்ளி)

(iii) $\lambda_0 = 501\,\text{nm}$ .... (01 புள்ளி)

(iv) $\Delta\lambda = 1\,\text{nm}$ .... (01 புள்ளி)

(v) $v = \frac{1}{501} \times 3 \times 10^8 = 5.988 \times 10^5$

$v = 6 \times 10^5\ \text{m s}^{-1}$ $(5.988 - 6.0) \times 10^5\ \text{m s}^{-1}$

$(598800 - 600000)\ \text{m s}^{-1}$ .... (01 புள்ளி)

λ_0 இற்கு **501** (**500** அல்ல)
பிரதியிடப்பட வேண்டும்.

(vii) $\beta = \frac{6 \times 10^5}{3 \times 10^8}$

$\beta = 2 \times 10^{-3}$ $(0.001996 - 0.002)$ .... (01 புள்ளி)

$\beta << 1$ என நிச்சயித்தல்.

(*e*) (i) வாயுவின் திணிவு ***m*** எனின்

$\frac{mv^2}{r}$ $\frac{GmM}{r^2}$

$M = \frac{v^2 r}{G}$ மேலுள்ள சமன்பாட்டில் வாயுவின் திணிவு விடப்பட்டிருந்தால் புள்ளி இல்லை.

$r = 100 \times 3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 3600$ .... (01 புள்ளி)

(ஒளியாண்டை *m* க்கு மாற்றல்)

$M = \frac{(6 \times 10^5)^2 \times 100 \times 3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 3600}{6.0 \times 10^{-11}}$

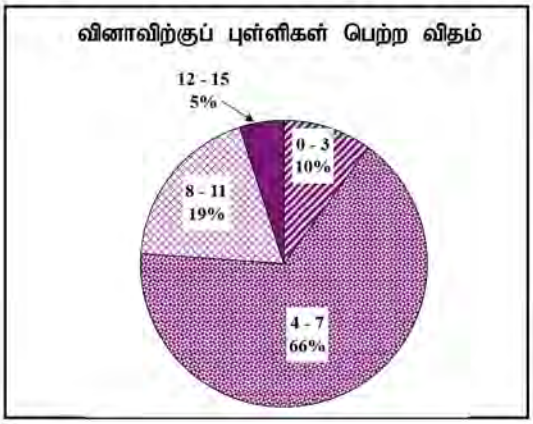
$M = 5.68 \times 10^{39}$ kg

$(5.65 - 5.70) \times 10^{39}$ kg .... (01 புள்ளி)

(ii) மிகப் பெரும் கருந்துளை .... (01 புள்ளி)

(மொத்தப் புள்ளிகள் 15)

6 ஆம் வினாவிற்கு விடையளித்துள்ளமை தொடர்பான அவதானிப்புகளும் முடிவுகளும் ஆலோசனைகளும்

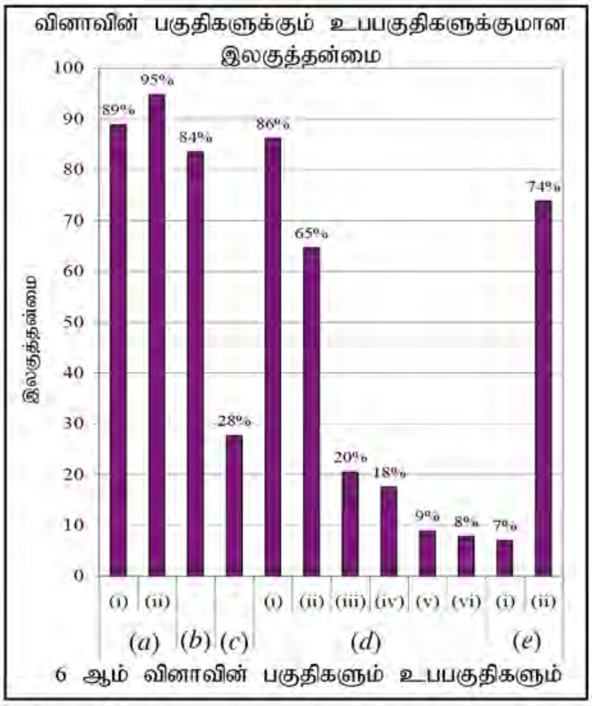


ஆறாம் வினா கட்டாய வினாவாக அமைந்தாலும் 77% ஆனவர்களே இதற்கு விடையளித்துள்ளனர். பகுதி B யில் கூடுதலானோர் தெரிவு செய்த வினா இதுவாகும். மொத்தப் புள்ளிகள் 15 ஆகும்.

0 - 3 புள்ளி ஆயிடையில் 10%
4 - 7 புள்ளி ஆயிடையில் 66%
8 - 11 புள்ளி ஆயிடையில் 19%
12 - 15 புள்ளி ஆயிடையில் 5%

ஆனவர்கள் புள்ளிகளைப் பெற்றுள்ளனர்.

இவ்வினாவுக்கு 11 புள்ளிகளைவிட அதிகமாகப் பெற்றவர்கள் 5% ஆனவர்கள் ஆவர். 10% ஆனவர்கள் 4 இற்குக் குறைவான புள்ளிகளையே பெற்றுள்ளனர்.



இவ்வினா 12 உப பகுதிகளைக் கொண்டது. அவற்றுள் 5 உபபகுதிகளின் இலகுத்தன்மை 70% இலும் குறைந்தது. இலகுத்தன்மை மிகக் கூடிய உப பகுதி (a)(ii) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 95% ஆகும். இலகுத்தன்மை மிகக் குறைந்த உபபகுதி (e)(i) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 7% ஆகும்.

வினா 6 ஆனது அலைவுகளும் அலைகளும் என்னும் அலகில் 'டொப்ளர்' விளைவுக் கொள்கையை ஒளி அலைகளுக்குப் பிரயோகித்தல் பற்றியதாகும்.

வினாத்தாள் II இன் பகுதி B யில் கூடுதலான சதவீத மாணவர்கள், அ-து 77% ஆனோர் இவ்வினாவைத் தெரிந்தெடுத்துள்ளனர். இவ்வினாவின் (a)(i), (a)(ii), (b), (d)(i), (e)(ii) ஆகிய பகுதிகளுக்கும் உபபகுதிகளுக்குமான விடைகளைப் பந்திகளில் இடம்பெறும் தகவல்களைக் கொண்டு அளிக்கலாம். ஆகையால், இலகுத்தன்மைகள் உயர் மட்டத்தில் உள்ளன.

பகுதி (c) இன் இலகுத்தன்மை 28% ஆகும். இங்கு ஒளியின் வேகத்திற்குக் குறித்த குறியீட்டைப் பிரயோகிக்காமையால், தரப்பட்டுள்ள கோவையைப் பெறுவதற்குப் பல மாணவர்கள் புள்ளிகளைப் பெறமுடியாமல் உள்ளது.

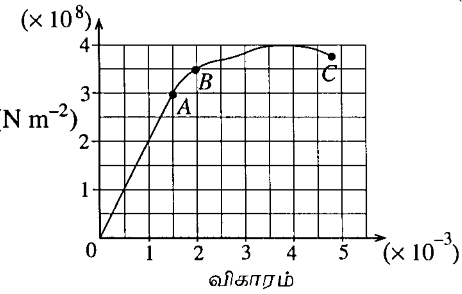
உபபகுதி (d)(ii) இற்குரிய அலைநீளத்தை இனங்காணாமையால், இலகுத்தன்மை 20% வரைக்கும் குறைந்துள்ளது. மேலும் (d)(iii) இன் விடைக்கேற்ப (d)(iv), (v), (vi) ஆகிய உபபகுதிகளுக்கும் விடையைப் பெற வேண்டும் ஆகையால் புள்ளிகள் பெறப்படாமல் அடைவு 18%, 9%, 8% என்னும் பெறுமானங்கள் வரைக்கும் குறைந்துள்ளது.

உபபகுதி (e)(i) இற்கு விடையளிக்கும்போது வட்ட இயக்கத்திற்கு $F = ma$ யைப் பிரயோகிக்கும்போது கிடைக்கும் சமன்பாடு $\frac{mV^2}{r} = \frac{GmM}{r^2}$ ஆகும். இச்சமன்பாட்டைச் சுருக்கி வாயுவின் திணிவு (m) கைவிடப்பட்டு எழுதப்படுகின்றமையாலும் ஒளி ஆண்டுகளில் தரப்பட்டுள்ள தூரம் (r) ஐ SI அலகுகளில் பிரதியிடுவதற்கு அறியாமையாலும், மாணவர்களுக்கு 2 புள்ளிகள் வழங்கப்படவில்லை. ஆகவே அதன் இலகுத்தன்மை 7% என்னும் குறைந்த பெறுமானமாகும்.

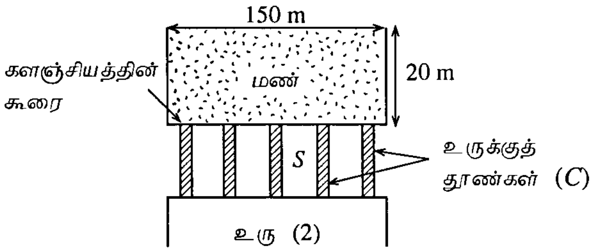
இவ்வினாவைக் கூடுதலான மாணவர்கள் தெரிந்தெடுத்தமைக்குக் காரணம் கேட்கப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்குரிய விடைகளைப் பந்திகளிலிருந்து பிரித்தெடுத்து எழுதக்கூடியதாக இருந்தமையாகும். பந்திகளிலிருந்து பிரித்தெடுத்து எழுதத்தக்க உபபகுதிகளின் இலகுத்தன்மைகள் அதிகரித்து இருக்கும் அதே வேளை மற்றைய உபபகுதிகளின் இலகுத்தன்மைகள் குறைந்துள்ளன.

7. ஒரு சீரான உருக்குக் கோலிற்கான தகைப்பு – விகார வளையி உரு (1) இல் காணப்படுகின்றது. A, B, C ஆகிய புள்ளிகளை இனங்காண்க.

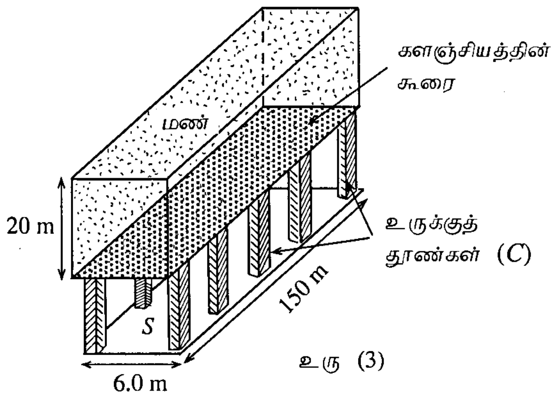
150 m நீளமும் 6 m அகலமும் உள்ள ஒரு நிலக்கீழ்க் களஞ்சியம் (S) ஐ நில மட்டத்திலிருந்து 20 m ஆழத்தில் அமைக்க வேண்டியுள்ளது. உரு (2) இல் களஞ்சியத்தின் பக்கத் தோற்றமும் உரு (3) இல் களஞ்சியத்தின் முகப்புத் தோற்றமும் காணப்படுகின்றன. களஞ்சியத்தின் கூரைக்கு மேலேயுள்ள மண்ணின் நிறையை 30 cm × 30 cm சதுர உருக்குத் தூண்களினால் (C) முற்றாகத் தாங்கவேண்டியுள்ளது. மண் 3.0×10^3 kg m^{-3} என்னும் சீரான அடர்த்தியை உடையது.



உரு (1)



உரு (2)



உரு (3)

(a) (i) தூண்கள் தாங்க வேண்டிய மண்ணின் மொத்த நிறையைக் கணிக்க.

(ii) ஒவ்வொரு தூண் மீதும் உள்ள நெருக்கு தகைப்பை 2×10^8 N m^{-2} இல் பேணத் தேவைப்படும் தூண்களின் எண்ணிக்கை யாது ? மண்ணின் நிறை தூண்களுக் கிடையே சமமாகப் பங்கிடப்பட்டுள்ளதெனக் கொள்க. வேயும் பொருளின் திணிவைப் புறக்கணிக்க.

(b) (i) மேலே உரு (1) இல் தரப்பட்டுள்ள வளையியிலிருந்து உருக்கின் யங்கின் மட்டைத் துணிக.

(ii) ஓர் உருக்குத் தூணின் உயரம் 4.995 m எனின், அதன் தொடக்க நெருக்காத உயரம் யாது ?

(c) தூண்கள் மேலே குறிப்பிட்ட சதுரக் குறுக்குவெட்டு 30 cm × 30 cm இற்குப் பதிலாக 15 cm ஆரையுள்ள ஒரு வட்டக் குறுக்குவெட்டைக் கொண்டிருப்பின், மேலே (a)(ii) இல் கணித்த தூண்களின் எண்ணிக்கை குறைவாகவா, சமமாகவா, கூடுதலாகவா இருக்கும் ? உமது விடைக்குக் காரணங்கள் தருக.

7. (a) A – விகிதசம எல்லை .... (01 புள்ளி)

B – மீள்தன்மை எல்லை .... (01 புள்ளி)

C – உடைவு புள்ளி .... (01 புள்ளி)

(i) மண்ணின் கனவளவு = $6 \times 150 \times 20$ .... (01 புள்ளி)

மண்ணின் நிறை = $6 \times 150 \times 20 \times 3 \times 10^3$ .... (01 புள்ளி)

(கனவளவை 3×10^3 ஆல் பெருக்குவதற்கு)

= 5.4×10^8 N .... (01 புள்ளி)

(ii) தேவைப்படும் தூண்களின் எண்ணிக்கை n எனின்

ஒரு தூணில் உள்ள தகைப்பு = $\dfrac{5.4 \times 10^8}{n \times 30 \times 30 \times 10^{-4}}$ .... (01 புள்ளி)

(நிறையை $n \times 30 \times 30 \times 10^{-4}$ ஆல் வகுத்தலுக்கு)

$$\frac{5.4 \times 10^8}{n \times 30 \times 30 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^8$$ .... (01 புள்ளி)

(இடது கை பக்கத்தை 2×10^8 க்கு சமப்படுத்துவதற்கு)

$$n = \frac{5.4 \times 10^8}{9 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^8}$$

$n = 30$ .... (01 புள்ளி)

(b) **(i)** யங்கின் மட்டு = தகைப்பு எதிர் விகார வளையியின் படித்திறன்

$= 2 \times 10^{11}\,\mathrm{N\,m^{-2}}$ .... (01 புள்ளி)

(ii) $2 \times 10^{8}\,\mathrm{N\,m^{-2}}$ தகைப்பிற்கு ஒத்த விகாரம் 0.001 (வரைபிலிருந்து)
தூணின் நெருக்காத உயரம் L எனின் ....(01 புள்ளி)

$$\frac{L - 4.995}{L} = 0.001 \quad \left[\text{அல்லது } \frac{2 \times 10^{8}}{(L - 4.995)} \times L = 2 \times 10^{11}\right]$$ .... (01 புள்ளி)

$$0.999\,L = 4.995$$

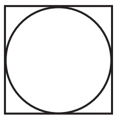
$$L = 5\,\mathrm{m}$$ .... (01 புள்ளி)

(c) வட்டத் தூணின் பரப்பு $= \pi(15)^2 \approx 707\,\mathrm{cm^2}$
இது $900\,\mathrm{cm^2}$ ஐ விட சிறிய பரப்புடையது.

அல்லது

வட்டத்தூணின் குறுக்குவெட்டு பரப்பானது சதுர தூணின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பை விட சிறியது / சதுர தூணின் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பை விட வட்டத்தூணை விடக் கூடியது

அல்லது

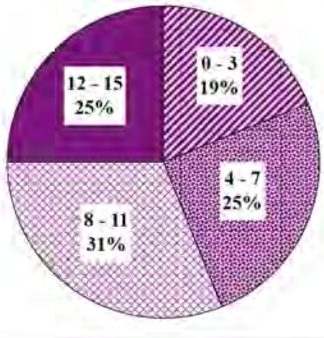
வரைப்படத்திலிருப்பது போல் வரைந்திருப்பின்  .... (01 புள்ளி)

கூடிய தூண்கள் தேவைப்படும் .... (01 புள்ளி)

(மொத்தப் புள்ளிகள் - 15)

7 ஆம் வினாவிற்கு விடையளித்துள்ளமை தொடர்பான அவதானிப்புகளும் முடிவுகளும் ஆலோசனைகளும்

வினாவிற்குப் புள்ளிகள் பெற்ற விதம்



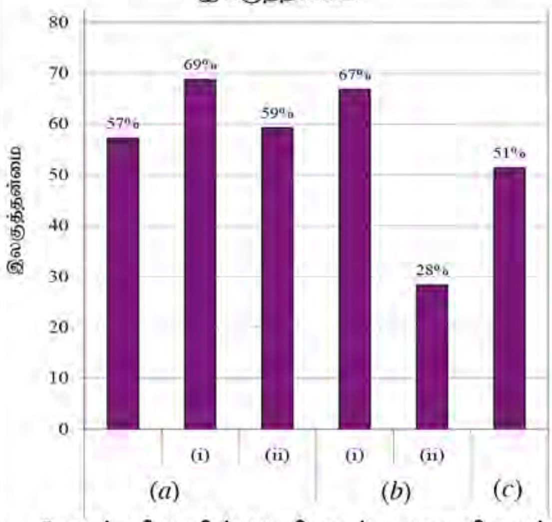
ஏழாம் வினா கட்டாய வினாவாக அமைந்தாலும் 65% ஆனவர்களே இதற்கு விடையளித்துள்ளனர். இவ்வினாவிற்கான மொத்தப் புள்ளிகள் 15 ஆகும்.

0 - 3 புள்ளி ஆயிடையில் 19%
4 - 7 புள்ளி ஆயிடையில் 25%
8 - 11 புள்ளி ஆயிடையில் 31%
12 - 15 புள்ளி ஆயிடையில் 25%

ஆனவர்கள் புள்ளிகளைப் பெற்றுள்ளனர்.

இவ்வினாவுக்கு 11 புள்ளிகளைவிட அதிகமாகப் பெற்றவர்கள் 25% ஆனவர்கள் ஆவர். 19% ஆனவர்கள் 4 இற்குக் குறைவான புள்ளிகளையே பெற்றுள்ளனர்.

வினாவின் பகுதிகளுக்கும் உபபகுதிகளுக்குமான இலகுத்தன்மை



7 ஆம் வினாவின் பகுதிகளும் உபபகுதிகளும்

இவ்வினா 6 பகுதிகளையும் உப பகுதிகளையும் கொண்டது. அவற்றுள் ஒரு உபபகுதி மாத்திரமே இலகுத்தன்மை 30% இலும் குறைந்தது. இலகுத்தன்மை மிகக் கூடிய உப பகுதி (a) (i) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 69% ஆகும். இலகுத்தன்மை மிகக் குறைந்த உபபகுதி (b) (ii) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 28% ஆகும்.

இவ்வினா 'சடப்பொருளின் இயல்புகள்' என்னும் அலகில் 'மீள்தன்மை' என்னும் பகுதியில் தயாரிக்கப்பட்டிருந்த அதேவேளை வினாத்தாள் II இற்குக் கூடுதலான மாணவர்கள் வெற்றிகரமாக விடையளித்திருந்தனர்.
இவ்வினாவைத் தெரிந்தெடுத்த மாணவர்களில் 43% ஆனோர் உரு (1) இல் உள்ள வரைபின் A, B, C என்னும் புள்ளிகளை அறிமுகஞ்செய்யும்போது சரியான சொற்களைப் பயன்படுத்தாமையால் உரிய புள்ளிகளைப் பெற இடர்ப்பட்டுள்ளனர். இங்கு 'விகிதசம புள்ளி' எனத் தவறாகப் பிரயோகித்தமையால் மாணவர்களுக்கு ஒரு பகுதிக்குப் புள்ளி வழங்கப்படவில்லை.

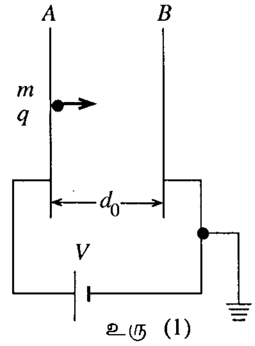
உபபகுதி (a) (i) இன் இலகுத்தன்மை 69% ஆகும். அவ்வுபபகுதிக்கு விடையளிக்கும்போது கேட்கப்பட்டுள்ள விடயங்களைச் சரியாக விளங்கிக்கொள்ளாமல் விடையளித்தமையால் மண்ணின் நிறைக்குப் பதிலாக மண்ணின் திணிவு காணப்பட்டிருந்தமையால் 3 புள்ளிகளில் ஒரு புள்ளி வழங்கப்படவில்லை.

உபபகுதி (b)(i) இன் இலகுத்தன்மை 67% ஆகும். தரப்பட்டுள்ள வரைபின் நேர்கோட்டுப் பகுதியின் படித்திறனிலிருந்து யங் மட்டைப் பெற வேண்டுமெனக் கூடுதலான மாணவர்கள் சரியாக விளங்கிக் கொண்டுள்ளனர்.

உபபகுதி (b) (ii) இன் இலகுத்தன்மை 28% ஆகும். இவ்வுபபகுதியில் விகாரத்தின் 'நெருக்கிய பின்னரான நீளம்' சரியாக இனங்காணப்படாமையால், பல மாணவர்களுக்குப் புள்ளிகள் வழங்கப்படவில்லை.

பகுதி (c) இன் இலகுத்தன்மை 51% ஆகும். இங்கு வட்டக் குறுக்குவெட்டும் சதுரக் குறுக்குவெட்டும் உள்ள தூண்களின் பரப்பளவுகளை ஒப்பிடாமல் விடையளித்தமையால் சில மாணவர்களுக்கு 2 புள்ளிகள் வழங்கப்படவில்லை.
ஒட்டுமொத்தமாக வினாவை நன்றாக வாசித்து விடையளிப்பதற்கும் முழு விடையையும் முன்வைப்பதற்கும் சரியான காரணங்களைக் காட்டுவதற்கும் மாணவர்கள் பரிச்சயப்படுவதன் மூலம் உயர் அடைவைப் பெறலாம்.

8. ஒரு வெற்றிடத்தில் ஒன்றுக்கொன்று சமாந்தரமாக வைக்கப்பட்டிருக்கும் A, B என்னும் இரு உலோகத் தகடுகள் உரு (1) இல் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு வோல்ற்றளவு முதலுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. தட்டு A யில் ஓய்விலிருந்து தொடங்கும் திணிவு m ஐயும் ஏற்றம் $+q$ வையும் உடைய ஒரு மூலக்கூற்று அயன் தகடுகளுக்கிடையே பேணப்படும் வோல்ற்றளவு V யின் செல்வாக்கின் கீழ் உலோகத் தகடு B யை நோக்கி ஆர்முடுகுகின்றது.



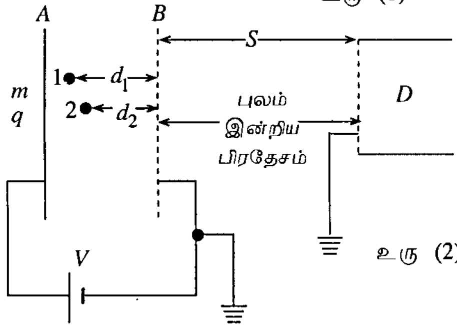
உரு (1)

(*a*) (i) தகடு B யை அடையும்போது அயன் பெறும் இயக்கப்பாட்டுச் சக்திக்கான ஒரு கோவையை எழுதுக.

(ii) தகடு B யை அடையும்போது அயன் பெறும் வேகம் υ யிற்கான ஒரு கோவையைப் பெறுக.

(iii) தகடுகளுக்கிடையே உள்ள தூரம் d_0 எனின், மூலக்கூற்று அயன் தகடு B யை அடைவதற்கு எடுக்கும் நேரம் (t) இற்கான ஒரு கோவையைப் பெறுக.

(*b*) பிரதேசம் AB யினூடாக இயங்கும் அயன்கள் ஒரு புலம் இன்றிய பிரதேசத்தினுள்ளே புகுந்து உரு (2) இல் காணப்படும் ஒரு கம்பி வலை B யிலிருந்து தூரம் S இல் வைக்கப்பட்டுள்ள ஓர் அயன் உணரி D யை நோக்கி இயங்குமாறு இப்போது உலோகத் தகடு B யிற்குப் பதிலாக உலோகக் கம்பி வலை வைக்கப்பட்டுள்ளதெனக் கொள்க.

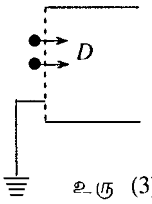


உரு (2)

உரு (2) இல் காணப்படுகின்றவாறு கம்பி வலை B யிலிருந்து d_1, d_2 என்னும் தூரங்களிலே நேரம் $t = 0$ இல் சடுதியாக உண்டாகும் திணிவு m ஐயும் ஏற்றம் $+q$ வையும் உடைய $1, 2$ என்னும் இரு மூலக்கூற்று அயன்களைக் கருதுக. அவை ஓய்விலிருந்து தொடங்கி மின் புலத்தின் கீழ் B யை நோக்கி இயங்குமெனின்,

(i) வலை B யை அடைவதற்கு $1, 2$ ஆகிய அயன்கள் எடுத்த t_1, t_2 என்னும் நேரங்களுக்கான கோவைகளைப் பெற்று எவ்வயன் முதலில் வலையை அடைகின்றதெனக் காட்டுக.

(ii) வலை B யை அடையும்போது $1, 2$ ஆகிய அயன்களின் υ_1, υ_2 என்னும் வேகங்களுக்கான கோவைகளைப் பெறுக. அவை B யை அடையும்போது எவ்வயன் கூடிய வேகத்தை உடையதெனக் காட்டுக.



உரு (3)

(iii) உரு (3) இல் காணப்படுகின்றவாறு **ஒரே நேரத்தில்** $1, 2$ ஆகிய இரு அயன்களையும் உணரத்தக்கதாக உணரி D வைக்கப்பட வேண்டிய தூரம் S இற்கு உகந்த பெறுமானத்திற்கான ஒரு கோவையை t_1, t_2, υ_1, υ_2 ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.

8. **(a) (i)** பெறப்பட்ட இயக்க சக்தி $= qV$ .... (01 புள்ளி)

($\frac{1}{2}mv^2$ இற்கு புள்ளி இல்லை)

(ii) $qV = \frac{1}{2}mv^2$ .... (01 புள்ளி)

$\therefore v = \sqrt{\frac{2qV}{m}}$ .... (01 புள்ளி)

(iii) $S = \frac{1}{2}at^2$ ஐப் பிரயோகிக்க.

இங்கு $a = \frac{qV}{md_0}$ .... (01 புள்ளி)

$d_0 = \frac{1}{2}\left(\frac{qV}{md_0}\right)t^2$

$t = d_0\sqrt{\frac{2m}{qV}}$ .... (01 புள்ளி)

(*b*) (i) $d_1 = \frac{1}{2}\left(\frac{qV}{md_0}\right)t_1^2$ .... (01 புள்ளி)

$\therefore\ t_1 = \sqrt{\frac{2\,m\,d_1 d_0}{qV}}$ .... (01 புள்ளி)

இதேபோல் $t_2 = \sqrt{\frac{2\,m\,d_2 d_0}{qV}}$ .... (01 புள்ளி)

(மேலுள்ள தொடர்புகளிலிருந்து $d_1 > d_2$ ஆதலால்), $t_2 < t_1$ ஆகும் .... (01 புள்ளி)
அயன் 2 கம்பி வலையை முதலில் சென்றடைகிறது.

(ii) $qV' = \frac{1}{2}mv^2$ஐப் பயன்படுத்துக.

$qV\frac{d_1}{d_0} = \frac{1}{2}mv_1^2$ .... (01 புள்ளி)

{வேறோர் முறை $v^2 = u^2 + 2as$ பிரயோகித்து $V_1^2 = \frac{2\,qv\,d_1}{md_0}$ 01 புள்ளி}

$\therefore\ v_1 = \sqrt{\frac{2qVd_1}{d_0 m}}$ .... (01 புள்ளி)

இதேபோல் $v_2 = \sqrt{\frac{2qVd_2}{d_0 m}}$ .... (01 புள்ளி)

(மேலுள்ள தொடர்புகளிலிருந்து $d_1 > d_2$ ஆதலால்) $v_1 < v_2$ ஆகும். .... (01 புள்ளி)
அயன் 1 உயர் வேகத்தை உடையது.

(iii) இரு அயன்களும் ஒரே நேரத்தில் உணரத்தக்க இடத்தில் உணரி இருந்தால்.

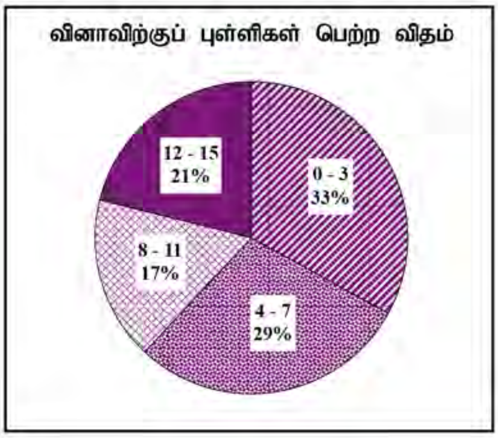
$t_1 + \frac{s}{v_1} = t_2 + \frac{s}{v_2}$ .... (01 புள்ளி)

$S\left(\frac{1}{v_1} - \frac{1}{v_1}\right) = t_1 - t_2$

$\therefore\ S = (t_1 - t_2)\frac{v_1 v_2}{v_1 - v_2}$ .... (01 புள்ளி)

(மொத்தப் புள்ளிகள் 15)

8 ஆம் வினாவிற்கு விடையளித்துள்ளமை தொடர்பான அவதானிப்புகளும் முடிவுகளும் ஆலோசனைகளும்

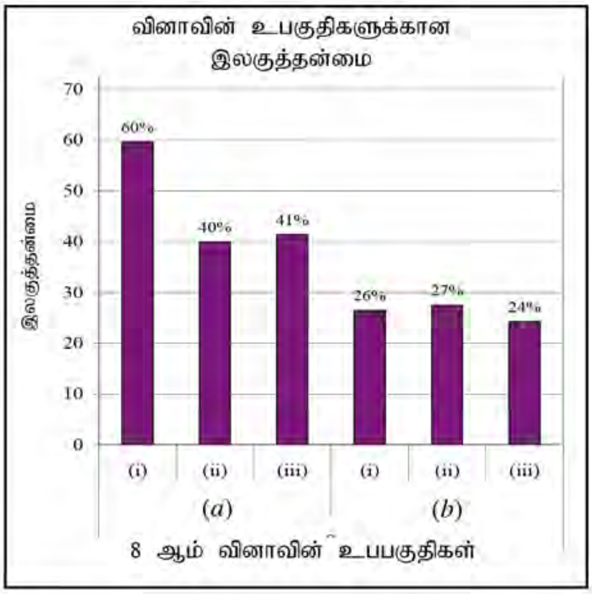


எட்டாம் வினாவுக்கு 25% ஆனவர்களே விடையளித்துள்ளனர். இவ்வினாவிற்கான மொத்தப் புள்ளிகள் 15 ஆகும்.

0 - 3 புள்ளி ஆயிடையில் 33%
4 - 7 புள்ளி ஆயிடையில் 29%
8 - 11 புள்ளி ஆயிடையில் 17%
12 - 15 புள்ளி ஆயிடையில் 21%

ஆனவர்கள் புள்ளிகளைப் பெற்றுள்ளனர்.

இவ்வினாவுக்கு 11 புள்ளிகளைவிட அதிகமாகப் பெற்றவர்கள் 21% ஆனவர்கள் ஆவர். 33% ஆனவர்கள் 4 இற்குக் குறைவான புள்ளிகளையே பெற்றுள்ளனர்.



இவ்வினா 6 உப பகுதிகளைக் கொண்டது. அவற்றுள் 3 உபபகுதிகளின் இலகுத்தன்மை 30% இலும் குறைந்தது. இலகுத்தன்மை மிகக் கூடிய உப பகுதி (a) (i) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 60% ஆகும். இலகுத்தன்மை மிகக் குறைந்த உபபகுதி (b) (iii) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 24% ஆகும்.

இது மின்புல அலகிற்கேற்பத் தயாரிக்கப்பட்டுள்ள ஒரு வினாவாகும். வினாவில் உள்ள உபபகுதிகளில் (a)இன் எல்லா உபபகுதிகளுக்கும் கூடுதலான மாணவர்கள் 40% அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட புள்ளிகளைப் பெற்றிருந்தனர். இங்கு மின்புலங்களில் ஓர் ஏற்றத்தின் இயக்கத்திற்கு $W = qV$ வையும் இயக்கச் சமன்பாடுகளையும் பிரயோகிப்பதன் மூலம் தேவையான கோவையைப் பெறலாம். இவ்வெளிய பெறுதிகளைப் பெறுவதற்கு இடைய இலகுத்தன்மைகள் காட்டப்பட்டுள்ளன.

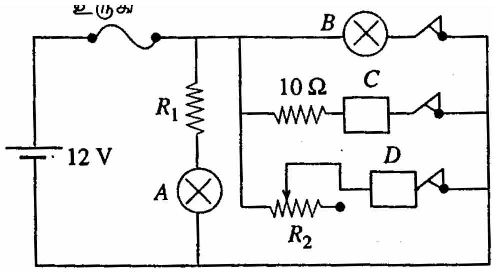
பகுதி (b) இன் எல்லா உபபகுதிகளினதும் இலகுத்தன்மைகள் 30% இலும் குறைவாகும். இப்பகுதிக்கு விடையளிப்பதற்குப் பகுதி (a) இன் விடைகளைத் தொடர்புபடுத்தி இரு ஏற்றங்களின் இயக்கத்தை ஒப்பிட்டுத் தருக்கரீதியாகச் சரியான விடைக்கு வரவேண்டும். மாணவர்களிடம் இவ்வாறு தருக்கரீதியாக விடையளிப்பதில் உள்ள குறைவாடுகள் காரணமாக அடைவு மட்டம் குறைந்துள்ளது.

ஒட்டுமொத்தமாக இவ்வினாவிற்கு மாணவர்கள் காட்டிய அடைவு குறைந்த பெறுமானமாகும். இங்கு சமன்பாடுகளைப் பெறுதல் அவற்றின் மூலம் தருக்கரீதியாக விடையளித்தல் ஆகியவற்றில் மாணவர்களின் குறைபாடுகள் வெளிப்பட்டன.

எண்ணக்கருக்களை விளங்கிக்கொண்டு உரிய சூத்திரங்களைப் பிரயோகிப்பதற்கும் அவற்றைப் பிரதியிட்டுத் தேவையான பெறுதிகளைப் பெறுவதற்கும் அதற்கேற்பத் தருக்கரீதியான காரணங்களைக் காட்டுவதற்கும் வகுப்பறையில் மாணவர்களைப் பரிச்சயப்படுத்துவதன் மூலம் மாணவர் குறைபாடுகளை இழிவளவாக்கலாம்.

9. பகுதி (A) இற்கு அல்லது பகுதி (B) இற்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.

(A) (*a*) புறக்கணிக்கத்தக்க அகத் தடையை உடைய ஒரு 12 V பற்றரியினால் வலு வழங்கப்படும் ஒரு சுற்று உரு (1) இல் காணப்படுகின்றது. A, B ஆகிய இரு குமிழ்களும் முறையே 3 V, 0.1 A; 12 V, 2 A ஆகியவற்றில் வீதப்படுத்தப் பட்டுள்ளன. C, D ஆகியன ஒவ்வொன்றும் $6\,\Omega$ அகத் தடையை உடைய இரு உபகரணங்களாகும்.



உரு (1)

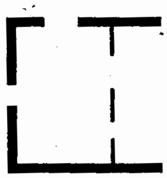
(i) குமிழ் A யிற்கு வீதப்படுத்திய வோல்ற்றளவை வழங்கும் தடையி R_1 இன் பெறுமானத்தைக் கணிக்க.

(ii) C யிற்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ற்றளவையும் $10\,\Omega$ தடையியில் விரயமாகும் வலுவையும் கணிக்க.

(iii) D யினூடாக உள்ள ஓட்டத்தை 0.5 A இற்கும் 2 A இற்குமிடையே மட்டுப்படுத்தத்தக்கதாக இருப்பதற்கு மாறுந் தடையி R_2 இன் பெறுமானம் யாதாக இருக்க வேண்டும் ?

(iv) 4 A, 5 A, 10 A என்னும் ஓட்ட வீதப்பாடுகள் உள்ள மூன்று உருகிகள் தரப்பட்டுள்ளனவெனக் கொள்க. எல்லா உபகரணங்களையும் மேற்குறித்த நிபந்தனைகளில் ஒரே வேளையில் செயற்படச் செய்வதற்கு இச்சுற்றுடன் தொடுப்பதற்கு மிகவும் பொருத்தமான உருகி யாது ?

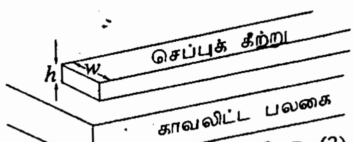
(*b*) மின் கூறுகளைக் காவலிட்ட பலகைகளின் மீது ஏற்றிக் கூறுகளின் முடிவிடங்களைச் செப்புக் கம்பிகளினால் தொடுப்பதன் மூலம் மேற்குறித்தது போன்ற மின் சுற்றுகள் அமைக்கப்படுகின்றன. எனினும் தற்காலச் சுற்றுகளில் காவலிட்ட பலகைகளின் மீது அச்சிட்ட மெல்லிய செப்புக் கீற்றுகளினால் அத்தகைய தொடுப்புகள் செய்யப்படுகின்றன.



உரு (2)

அச்சிட்ட சுற்றுப் பலகையின் ஒரு பகுதி உரு (2) இல் காணப்படுகின்றது. ஒரு செப்புக் கீற்றின் பெரிதாக்கிய வரிப்படம் உரு (3) இல் காணப்படுகின்றது.

கீழே உள்ள எல்லாக் கணிப்புகளுக்கும் செப்புக் கீற்றின் தடிப்பு h ஐ 0.3 mm எனக் கொள்க.



உரு (3)

(i) அகலம் $w = 1$ mm ஐ உடைய ஒரு 10 mm நீளமுள்ள செப்புக் கீற்றின் தடையைக் கணிக்க (செம்பின் தடைத்திறன் $= 1.8 \times 10^{-8}\,\Omega$ m).

(ii) இக்கீற்றினூடாக 0.1 A ஓட்டம் பாயும்போது அதற்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ற்றளவையும் அதன் வலு விரயத்தையும் கணிக்க.

(iii) ஒரு செக்கனில் விரயமாகும் வெப்பம் எல்லாம் சுற்றாடலுக்கு இழக்கப்படாமல் கீற்றில் திரளுமெனின், அதன் வெப்பநிலையில் உள்ள அதிகரிப்பு யாது ? (செம்பின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு, அடர்த்தி ஆகியன முறையே $400\ \mathrm{J\,kg^{-1}\,K^{-1}}$, $9 \times 10^3\ \mathrm{kg\,m^{-3}}$ ஆகும்.)

(iv) பெரிய ஓட்டங்களைக் காவும் செப்புக் கீற்றுகள் சிறிய ஓட்டங்களைக் காவும் செப்புக் கீற்றுகளிலும் பார்க்க வழக்கமாக அகலம் கூடியனவாகச் செய்யப்படுகின்றன. இதற்குரிய இரு காரணங்களைத் தருக.

9. (A) (*a*) (i) $12 - 3 = 0.1 \times R_1$ .... (01 புள்ளி)

$R_1 = 90\,\Omega$ .... (01 புள்ளி)

(ii) $12 = i \times (10 + 6)$

$i = 0.75$ A .... (01 புள்ளி)

வலு விரயம் $= (0.75)^2 \times 10$

$= 5.625$ W .... (01 புள்ளி)

C யிற்கு குறுக்கே அழுத்தம் $= 0.75 \times 6$

$= 4.5$ V .... (01 புள்ளி)

(iii) $12 = 0.5 \times (R_2 + 6)$

$R_2 = 18\,\Omega$ .... (01 புள்ளி)

(iv) உயர் மொத்த ஓட்டம் 4.85 A எனவே 5 A உருகி .... (01 புள்ளி)
(மொத்த ஓட்டத்திற்கும், உரு இயலியல் தெரிவுக்கும்)

(*b*) (i) $R = \dfrac{\rho l}{A}$ ஐப் பயன்படுத்துக. .... (01 புள்ளி)

தடை $= \dfrac{1.8 \times 10^{-8} \times 10 \times 10^{-3}}{0.3 \times 10^{-3} \times 1 \times 10^{-3}}$ ....(01 புள்ளி)

$= 6 \times 10^{-4}\ \Omega$ .... (01 புள்ளி)

(ii) அழுத்த வீழ்ச்சி $= 6 \times 10^{-4} \times 0.1$

$= 6 \times 10^{-5}\ \text{V}$ .... (01 புள்ளி)

வலு விரயம் $= 6 \times 10^{-6}\ \text{W}$ .... (01 புள்ளி)

(iii) விரயமாகும் வலு $= ms\,\Delta\theta$

$6 \times 10^{-6} = 10 \times 10^{-3} \times 0.3 \times 10^{-3} \times 1 \times 10^{-3} \times 9 \times 10^{3} \times 400 \times \Delta\theta$

.... (01 புள்ளி)

$\Delta\theta = 5.5 \times 10^{-4}\ ^\circ\text{C}$ .... (01 புள்ளி)

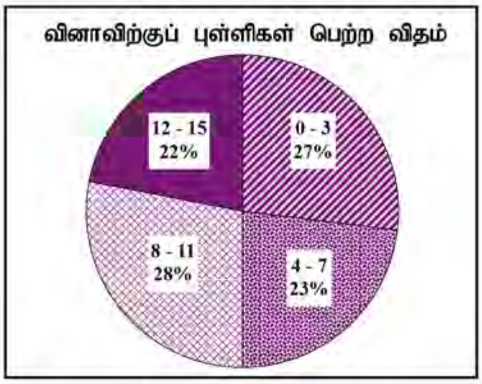
(iv) (1) அகலம் கூடியதன் தடை குறையும். (எனவே வலு விரயம் குறையும்)

(2) அகலம் கூடியதன் சூழலுக்கான வெப்ப இடமாற்றம் அதிகரிக்கும் அல்லது அகலம் கூடியதன் வளிக்கு திறந்துள்ளதன் பரப்பு அதிகரிக்கும்.

(இரண்டும் சரியாயின்) .... (01 புள்ளி)

(மொத்தப் புள்ளிகள் 15)

9(A) வினாவிற்கு விடையளித்துள்ளமை தொடர்பான அவதானிப்புகளும் முடிவுகளும் ஆலோசனைகளும்

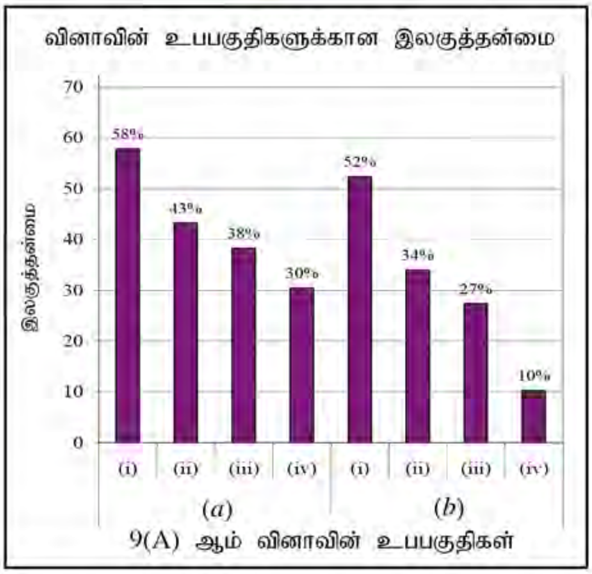


9(A) வினாவுக்கு 25% ஆனவர்களே விடையளித்துள்ளனர். இவ்வினாவிற்கான மொத்தப் புள்ளிகள் 15 ஆகும்.

0 - 3 புள்ளி ஆயிடையில் 27%
4 - 7 புள்ளி ஆயிடையில் 23%
8 - 11 புள்ளி ஆயிடையில் 28%
12 - 15 புள்ளி ஆயிடையில் 22%

ஆனவர்கள் புள்ளிகளைப் பெற்றுள்ளனர்.

இவ்வினாவுக்கு 11 புள்ளிகளைவிட அதிகமாகப் பெற்றவர்கள் 22% ஆனவர்கள் ஆவர். 27% ஆனவர்கள் 4 இற்கு குறைவான புள்ளிகளையே பெற்றுள்ளனர்.



இவ்வினா 8 உப பகுதிகளைக் கொண்டது. அவற்றுள் 3 உபபகுதிகளின் இலகுத்தன்மை 30% இலும் குறைந்தது. இலகுத்தன்மை மிகக் கூடிய உப பகுதி (a)(i) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 58% ஆகும். இலகுத்தன்மை மிகக் குறைந்த உபபகுதி (b) (iv) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 10% ஆகும்.

இவ்வினாவை 25% மாணவர்கள் மாத்திரம் தெரிந்தெடுத்துள்ளனர். இங்கு (a)(i) ஆனது எளிமைமிக்க உபபகுதியாகும். இவ்வுபபகுதியின் மூலம் மின்னின் எளிய கோட்பாடுகளைப் பிரயோகிப்பதற்கான ஆற்றல் அளக்கப்படும். அதன் இலகுத்தன்மை 58% ஆகும்.

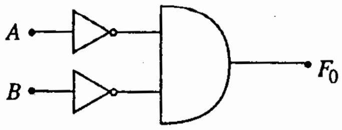
(a)(ii), (a)(iii) ஆகிய உபபகுதிகளுக்கான இலகுத்தன்மைகள் முறையே 43%, 38%ஆகும். இங்கேயும் மின்னின் அடிப்படைச் சமன்பாடுகளாகிய கிர்க்கோபின் இரண்டாம் விதியை, அ-து $\sum E = \sum IR$, ஐ மூடிய சுற்றுக்குப் பிரயோகிப்பதையும் ஓம் விதி $V = IR$ ஐப் பிரயோகித்து C யிற்கு குறுக்கே உள்ள வோல்ற்றளவைக் காண்பதும் $10\,\Omega$ தடையின் வலு விரயத்தைக் கணிப்பதும் செய்யப்பட வேண்டும்.

உபபகுதி (a)(iv) இன் இலகுத்தன்மை 30% ஆகும். தரப்பட்டுள்ள 4A, 5A, 10A என்னும் மூன்று உருகிகளிடையே உகந்த உருகியைத் தெரிந்தெடுத்து சுற்றில் உள்ள எல்லா உபகரணங்களும் தரப்பட்டுள்ள நிலைமைகளின் கீழ் ஒரே தடவையில் செயற்படுத்தத்தக்கதாகக் கலத்திலிருந்து பெறத்தக்க உயர்ந்தபட்ச ஓட்டத்தைக் காண வேண்டும். அப்பெறுமானத்தை மேலே (a)(i), (a)(ii), (a)(iii) ஆகிய உபபகுதிகளில் கணித்த ஓட்டங்களைக் கொண்டு காண வேண்டும். ஆகையால் இவ்வுபபகுதியில் மாணவர்கள் இவ்வோட்டத்தைச் சரியாகக் கணித்தல் கஷ்டமாயுள்ளது. உரிய எண்ணக்கருக்களை அளித்தலும் கோட்பாடுகளைப் பயன்படுத்துவதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்தலும் முக்கியமானவையாகும்.

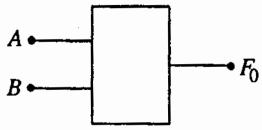
உபபகுதி (b)(i) இல் சமன்பாடு $R = \frac{\rho l}{A}$ ஐப் பிரயோகிப்பதன் மூலம் தரப்பட்டுள்ள செப்புக் கீற்றின் தடையைக் கணிக்க வேண்டும். இவ்வுபபகுதியின் இலகுத்தன்மைகள் 52% ஆகும். இவ்வுபபகுதியின் இலகுத்தன்மைகள் 34%, 27% ஆகவுள்ள (b)(ii), (b)(iii) ஆகிய உபபகுதிகளில் ஓம்விதியை, அ-து $V = IR$ ஐப் பிரயோகிப்பதன் மூலமும் வலு விரயத்தை $P = IV$ யைப் பிரயோகிப்பதன் மூலமும் கணிக்க வேண்டும். அவ்விரயமாகிய வலு $= ms\Delta\theta$ வைப் பிரயோகிப்பதன் மூலமும் பிரயோகிப்பதன் மூலம் வெப்பநிலை எழுப்பம் $\Delta\theta$ வைக் கணிக்கலாம். கணிதச் சுருக்கல்களில் உள்ள குறைபாடுகளைப் போன்று தரப்பட்டுள்ள அலகுகளை SI அலகுகளாக மாற்றும்போது காட்டிய குறைபாடுகள் காரணமாகவும் பல மாணவர்கள் சரியான விடையயைப் பெற இடர்ப்பட்டுள்ளனர்.

எளிமை குறைந்தபட்சமாக, அ-து 10% ஆகவுள்ள உபபகுதி (b)(iv) இல் கேட்கப்பட்டுள்ள வினாவுக்கு மாணவர்கள் தருக்கரீதியாகச் சிந்தித்து விடையளிக்க வேண்டியிருந்தது. ஓட்டம் அதிகரிகரிக்கும் போது விரயமாகும் வலு அதிகம் ஆகையால் அதனைக் குறைப்பதற்குக் கீற்றுகள் அகலமாகச் செய்யப்படுகின்றன. அவ்வாறே கீற்றுகளின் அகலம் அதிகரிக்கும் போது சுற்றாடலுக்கு நடைபெறும் வெப்ப இடமாற்றம் அதிகரிக்கின்றது. இதன் விளைவாகச் செப்புக் கீற்று வெப்பமாதல் தடுக்கப்படுகின்றது. இத்தகையை செய்முறைப் பிரயோகங்களில் மாணவர்களின் கவனத்தை ஈர்த்தல் உகந்ததாகும்.

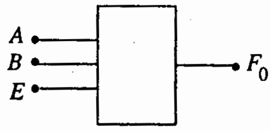
(B) (*a*) ஓர் 2-பெய்ப்பு AND படலைக்கான உண்மை அட்டவணையை எழுதுக. பெய்ப்புகளுக்கு A, B என்னும் குறியீடுகளையும் பயப்புக்கு F என்னும் குறியீட்டையும் பயன்படுத்துக.



உரு (1)



உரு (2)



உரு (3)

(*b*) உரு (1) இல் காணப்படும் சுற்றின் கட்ட வரிப்படம் (block diagram) உரு (2) இல் தரப்பட்டுள்ளது.

(i) உரு (1) இல் காணப்படும் சுற்றுக்கான உண்மை அட்டவணையை எழுதுக.

(ii) இதிலிருந்து, உரு (1) இல் காணப்படும் சுற்று பின்வருமாறு செயற்படுகின்றதெனக் காட்டுக :

$A = 0$ ஆகவும் $B = 0$ ஆகவும் இருக்கும்போது மாத்திரம் $F_0 = 1$.

மற்றைய எல்லாச் சந்தர்ப்பங்களிலும் $F_0 = 0$.

(*c*) உரு (1) இல் காணப்படும் சுற்றில் ஓர் 2-பெய்ப்பு AND படலைக்குப் பதிலாக ஒரு 3-பெய்ப்பு AND படலையை நீர் பயன்படுத்துவதாகக் கொள்க. மூன்றாம் பெய்ப்பு E எனக் கொள்வோம். அப்போது கட்ட வரிப்படம் உரு (3) இல் காணப்படும் வடிவத்தை எடுக்கும்.

(i) உரு (3) இல் காணப்படும் கட்ட வரிப்படத்தை ஒத்த சுற்று வரிப்படத்தை வரைக.

(ii) காணப்படும் இரு உண்மை அட்டவணைகளையும் நிரப்புவதன் மூலம் $E = 1$ ஆக இருக்கும்போது சுற்று உரு (1) இல் தரப் பட்டுள்ள சுற்றைப் போன்று செயற்படும் எனவும் $E = 0$ ஆக இருக்கும்போது A, B ஆகியவற்றின் எப்பெறுமானங்களுக்கும் பயப்பு $F_0 = 0$ எனவும் காட்டுக.

A	B	E	F_0
0	0	1	
0	1	1	
1	0	1	
1	1	1	

A	B	E	F_0
0	0	0	
0	1	0	
1	0	0	
1	1	0	

(*d*) இப்போது பின்வருமாறு செயற்படுத்துவதற்கு ஒரு 3-பெய்ப்பு AND படலையையும் ஒரு NOT படலையையும் பயன்படுத்தி ஒரு சுற்று வரிப்படத்தை வரைக.

$A = 0, B = 1, E = 1$ ஆக இருக்கும்போது மாத்திரம் பயப்பு $F_1 = 1$.

$E = 0$ ஆக இருக்கும்போது $F_1 = 0$.

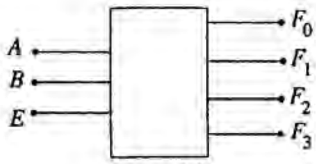
(*e*) அவ்வாறே பின்வருமாறு செயற்படுத்துவதற்கு 3-பெய்ப்பு AND படலைகளையும் NOT படலைகளையும் பயன்படுத்தி இரு வெவ்வேறு சுற்றுகளை வரைக.

(i) $A = 1, B = 0, E = 1$ ஆக இருக்கும்போது மாத்திரம் பயப்பு $F_2 = 1$.
$E = 0$ ஆக இருக்கும்போது $F_2 = 0$.

(ii) $A = 1, B = 1, E = 1$ ஆக இருக்கும்போது மாத்திரம் பயப்பு $F_3 = 1$.
$E = 0$ ஆக இருக்கும்போது $F_3 = 0$.

(*f*) இப்போது (*c*)(ii), (*d*), (*e*)(i), (*e*)(ii) ஆகியவற்றின் கீழ் வரையப்பட்ட எல்லா நான்கு சுற்றுகளையும் சேர்த்து, A, B, E என்னும் 3 பொதுப் பெய்ப்புகளையும் F_0, F_1, F_2, F_3 என்னும் நான்கு பயப்புகளையும் கொண்ட ஒரு தனிச் சுற்றை வரைக.

நீர் வரைந்த சுற்று உரு (4) இல் தரப்பட்டுள்ள கட்ட வரிப்படத்துடன் இணங்க வேண்டும்.



உரு (4)

(*g*) முறையே 1 அல்லது 0 என்னும் தருக்கச் சைகைகளுடன் ஆளி தொடக்கத்தக்க (ON) அல்லது ஆளி அறுக்கத்தக்க (OFF) ஒரு மின் விசிறி, ஒரு மின் வெப்பமாக்கி, ஒரு மின் கேத்தில், ஒரு மின் மோட்டர் ஆகியன உம்மிடம் தரப்பட்டுள்ளனவெனக் கொள்க.

(i) உரு (5) இல் காணப்படும் சாதனங்களை ஒரு தடவைக்கு ஒன்றாகத் தெரிந்தெடுத்துச் செயற்படுத்துவதற்கு நீர் அவற்றை உரு (4) இல் தரப்பட்டுள்ள கட்ட வரிப்படத்துடன் எங்ஙனம் தொடுப்பீர் என்பதைக் காட்டும் ஒரு கட்ட வரிப்படத்தை வரைக.

ஒவ்வொரு சாதனத்தையும் தெரிந்தெடுப்பதற்கு நீர் A, B ஆகிய பெய்ப்பு களுக்குப் பிரயோகிக்கும் பொருத்தமான தருக்கச் சைகைகளின் சேர்மானத்தை எழுதுக.

(ii) நீர் தருக்கச் சைகைகளைப் பயன்படுத்தி ஒவ்வொரு சாதனத்தையும் செயற் படாத நிலைமையில் எங்ஙனம் வைத்திருப்பீர் ?



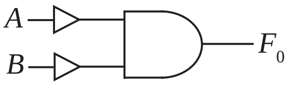
உரு (5)

9. (B) (*a*)

A	*B*	*F*
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

.... (01 புள்ளி)

(*b*) (i)

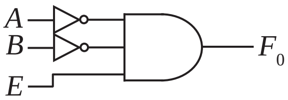


A	*B*	F_0
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

.... (01 புள்ளி)
(உண்மையான அட்டவணைக்கு)

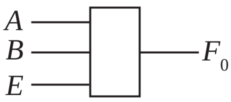
(iii) $A = 0$ உம் $B = 0$ ஆகும் போது உண்மை அட்டவணையிலிருந்து $F = 1$ மட்டும். மற்றைய எல்லா சேர்மானங்களின் கீழ் பூச்சியமாகும். .... (01 புள்ளி)

(*c*) (i)



.... (01 புள்ளி)

(ii)



A	*B*	*E*	F_0
0	0	1	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	0

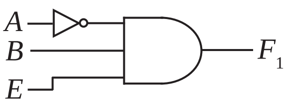
உண்மை அட்டவணை 1

A	*B*	*E*	F_0
0	0	0	0
0	1	0	0
1	0	0	0
1	1	0	0

உண்மை அட்டவணை 2

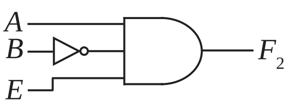
1வது அட்டவணை வரைந்து சரியாயின் .... (01 புள்ளி)
2வது அட்டவணை வரைந்து சரியாயின் .... (01 புள்ளி)

(*d*)



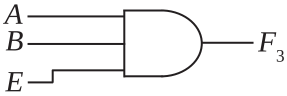
.... (01 புள்ளி)

(*e*) (i)



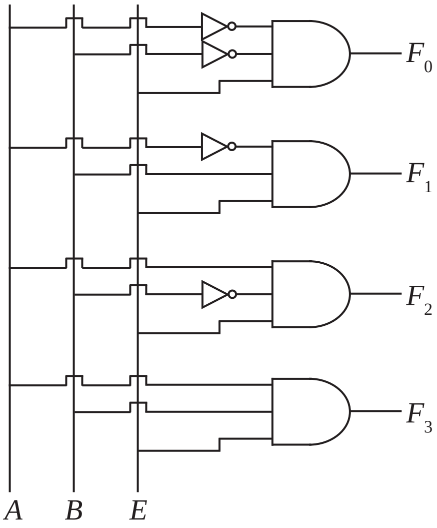
.... (01 புள்ளி)

(ii)



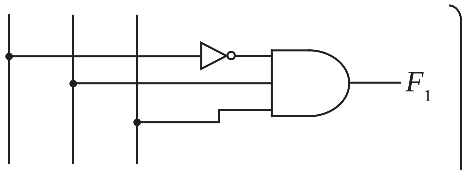
.... (01 புள்ளி)

(f)



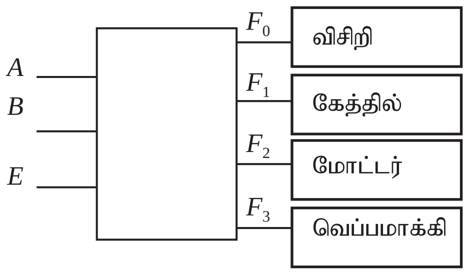
.... (02 புள்ளிகள்)

(துணை சுற்றுக்கள் பிழையாக இருக்கும் போது சரியான இடை இணைப்புகள் இருப்பதற்கு 01 புள்ளி வழங்குக.)



மேலே காட்டப்பட்டுள்ள தொடுப்புகளும் சரியெனக் கொள்க.

(g) (i)



.... (01 புள்ளி)

விசிறி செயற்படுவதற்குரிய பெய்ப்பு நிபந்தனை : $A = 0,\ B = 0, E = 1$

கேத்தல் செயற்படுவதற்குரிய பெய்ப்பு நிபந்தனை: $A = 0,\ B = 1, E = 1$ ..... (02 புள்ளிகள்)

மோட்டர் செயற்படுவதற்குரிய பெய்ப்பு நிபந்தனை: $A = 1,\ B = 0, E = 1$

வெப்பமாக்கி செயற்படுவதற்குரிய பெய்ப்பு நிபந்தனை: $A = 1,\ B = 1, E = 1$

நான்கும் சரியாயின் (02)

எவையேனும் மூன்று சரியாயின் (01)

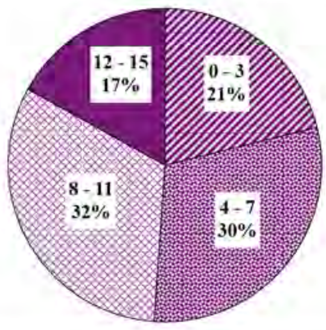
(சாதனங்கள் ஏதாவது ஒரு ஒழுங்கில் கட்ட வரிப்படத்தில் இணைக்கப்பட முடியும். ஆனால் அதற்குரிய பெய்ப்பு நிபந்தனைகளை அவ்வொழுங்கில் தரப்பட்டால் புள்ளிகளைப் பெறலாம்.)

(ii) $E = 0$ ஆக பேணுதல். .... (01 புள்ளி)

(மொத்தப் புள்ளிகள் 15)

9B வினாவிற்கு விடையளித்துள்ளமை தொடர்பான அவதானிப்புகளும் முடிவுகளும் ஆலோசனைகளும்

வினாவிற்குப் புள்ளிகள் பெற்ற விதம்



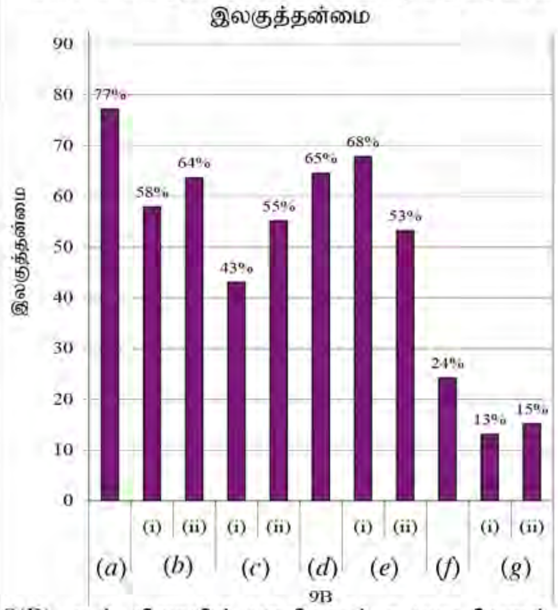
9(B) வினாவுக்கு 42% ஆனவர்களே விடையளித்துள்ளனர். இவ்வினாவிற்கான மொத்தப் புள்ளிகள் 15 ஆகும்.

0 - 3 புள்ளி ஆயிடையில் 21%
4 - 7 புள்ளி ஆயிடையில் 30%
8 - 11 புள்ளி ஆயிடையில் 32%
12 - 15 புள்ளி ஆயிடையில் 17%

ஆனவர்கள் புள்ளிகளைப் பெற்றுள்ளனர்.

இவ்வினாவுக்கு 11 புள்ளிகளைவிட அதிகமாகப் பெற்றவர்கள் 17% ஆனவர்கள் ஆவர். 21% ஆனவர்கள் 4 இற்குக் குறைவான புள்ளிகளையே பெற்றுள்ளனர்.

வினாவின் பகுதிகளுக்கும் உபபகுதிகளுக்குமான இலகுத்தன்மை



9(B) ஆம் வினாவின் பகுதிகளும் உபபகுதிகளும்

இவ்வினா 11 உப பகுதிகளைக் கொண்டது. அவற்றுள் 3 உபபகுதிகளின் இலகுத்தன்மை 30% இலும் குறைந்தது. இலகுத்தன்மை மிகக் கூடிய உப பகுதி (a) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 77% ஆகும். இலகுத்தன்மை மிகக் குறைந்த உபபகுதி (g) (i) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 13% ஆகும்.

வினாத்தாள் II இன் சில இறுதி வினாக்களைக் குறைந்த அளவு மாணவர் சதவீதமே தெரிந்தெடுத்துள்ளது. அவர்களிடையே வினா 9(B) ஐக் கூடுதலானோர், அ-து. 42% ஆனோர் தெரிந்தெடுத்துள்ளனர். இவ்வினா இலத்திரனியலின் எளிய பாடப் பகுதியாகவும் கூடுதலானவர்கள் விரும்பும் பகுதியாகவும் மேலும் நீண்ட கணிப்புகளின்றி உண்மை அட்டவணைகளையும் தருக்கப்படலைகளையும் கொண்டு விடையளிக்கக் கூடியதாகவும் இருப்பதனால், கூடுதலான பகுதிகளுக்கும் உபபகுதிகளுக்கும் 53% தொடக்கம் 77% வரையுள்ள ஓர் ஆயிடையில் புள்ளிகளைப் பெறத்தக்கதாக இருந்தது.

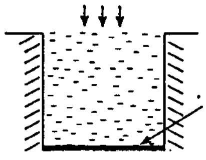
பகுதி (f), பகுதி (g) ஆகியவற்றின் உபபகுதிகளின் இலகுத்தன்மை மிகக் குறைந்த ஒரு பெறுமானத்தைக் காட்டுகின்றமைக்கு ஒரு சுற்றில் இடம்பெற வேண்டிய சேர்த்திப் படலைகளில் ஒன்றைத் தவறாக வரைதலும் அதனைப் பயன்படுத்தி விடையளித்தலும் காரணமாகும். இத்தகைய எளிதாக விடையளிக்கத்தக்க வினாக்களை வகுப்பறையில் செய்து பழகுவதன் மூலமும் அவை பற்றிக் கலந்துரையாடுவதன் மூலமும் உயர் தெரிவையும் கூடுதலான அடைவையும் எதிர்பார்க்கலாம்.

10. *பகுதி* **(A) இற்கு அல்லது** *பகுதி* **(B) இற்கு** *மாத்திரம்* **விடை எழுதுக.**

(A) (*a*) குறுக்குவெட்டு $2\text{ m} \times 2\text{ m}$ உள்ளதும் தொடர்ச்சியாக நேரடியாகச் சூரியவொளி படுமாறு உள்ள தூய நீரைக் கொண்டதுமான ஒரு குளத்தைக் கருதுக (உரு 1 ஐப் பார்க்க). குளத்தில் படும் சூரிய வெப்பக் கதிர்ப்பின் அளவு 1000 W m^{-2} ஆக இருக்கும் அதே வேளை அது பின்வரும் கணிப்புகளுக்கு மாறிலி எனக் கொள்க.

மேலும் எப்போதும் சூரிய வெப்பம் நீர்ப் பரப்பிற்குச் செவ்வனானது எனவும் நீருக்கும் குளத்தின் சுவர்களுக்குமிடையே எவ்வித வெப்ப இடமாற்றமும் இல்லை எனவும் நீரின் மூலம் நேரடியாகச் **சூரிய வொளியிலிருந்து வெப்பம் உறிஞ்சப்படுவதில்லை** எனவும் கொள்க. எல்லா வெப்பமும் குளத்தின் அடியில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் ஒரு கறுப்பித்த உலோகத் தகட்டின் மூலம் உறிஞ்சப்பட்டு, அடிக்கு அண்மையில் இருக்கும் நீருக்குக் கடத்தலின் மூலம் இடம் மாற்றப்படுகின்றது.

(i) ஓர் 7 நிமிடக் காலத்தில் உலோகத் தகட்டினால் உறிஞ்சப்படும் வெப்பத்தின் அளவு முற்றாக உலோகத் தகட்டிற்கு மட்டுமட்டாக மேலே திணிவு 40 kg ஐ உடைய ஒரு மெல்லிய நீர்ப் படையின் வெப்பநிலையை உயர்த்துவதற்குப் பங்களிப்புச்செய்யுமெனின், நீரின் வெப்பநிலையில் ஏற்படும் அதிகரிப்பு யாது ? (நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $4200\text{ J kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$ எனக் கொள்க).



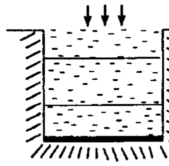
உரு (1)

(ii) 0 °C இலும் θ °C இலும் நீரின் அடர்த்திகள் முறையே ρ_0, ρ_θ எனக் கொள்க. ρ_θ இற்கான ஒரு கோவையை ρ_0, θ, நீரின் கனவளவு விரிகைத்திறன் γ ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.

(iii) மேலே (*a*) (i) இல் குறிப்பிட்டவாறு நீர் வெப்பமாக்கப்படும்போது ஏன் உடன்காவுகை ஓட்டங்கள் ஏற்படுகின்றன என்பதை விளக்குக.

(*b*) சூரிய குளம் என்பது சூரிய சக்தியை வெப்பமாகச் சேர்த்துச் சேமித்து வைக்கப் பயன்படுத்தப்படும் குளமாகும். அத்தகைய ஒரு குளத்தின் அடியை அடையும் சூரிய வெப்பம் உடன்காவுகை ஓட்டங்களை அடக்குவதன் மூலம் அகப்படுத்தப்படும்.

பரப்பளவு $2\text{ m} \times 2\text{ m}$ ஐ உடைய ஒரு சூரிய குளத்தின் ஒரு மிக எளிய மாதிரியுரு உரு (2) இல் காணப்படுகின்றது. அது தெளிவாக மூன்று படைகளை உடையது. உச்சிப் படையில் தொடர்பளவில் தூய நீர் உள்ளது. அடிப் படையில் கூடிய உப்புச் செறிவும் அதன் விளைவாக கூடுதலான அடர்த்தியும் இருக்கும். அடர்த்தி படை எங்கணும் சீரானது. நடுப் படையில் உப்பின் செறிவும் அடர்த்தியும் உயரத்துடன் படிப்படியாகக் குறையும்.


உரு (2)

பின்வரும் பகுதிகளுக்குக் குளம் எங்கணும் நீரின் தொடக்க வெப்பநிலை 30 °C எனக் கொள்க.

(i) ஒரு நடைமுறைச் சூரிய குளத்தில் அடிப் படையின் வெப்பநிலை ஏறத்தாழ 90 °C ஐ அடையலாம். இப்படையில் உள்ள நீரின் திணிவு 6 000 kg ஆகவும் அதற்கு மாறா வீதம் 1000 W m^{-2} இல் வெப்பக் கதிர்ப்பு கிடைப்பதாகவும் இருப்பின், நீர் 90 °C ஐ அடைவதற்கு எவ்வளவு காலம் எடுக்கும் ? இவ்வெப்பம் நீரின் வெப்பநிலையை அதிகரிக்கச் செய்வதற்கு முற்றாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது எனவும் உப்பு நீர் தூய நீரைப் போன்று அதே தன்வெப்பக் கொள்ளளவை உடையது எனவும் கொள்க.

(ii) உப்பு நீருக்கு $\rho_0 = 1554\text{ kg m}^{-3}$ எனக் கொண்டு 90 °C இல் உப்பு நீரின் அடர்த்தியைக் கணிக்க. (உப்பு நீரின் கனவளவு விரிகைத்திறன் $4 \times 10^{-4}\text{ K}^{-1}$ ஆகும்).

(iii) உச்சிப் படை 30 °C இலேயே இருக்குமெனின், மேற்குறித்த நிலைமையின் கீழ் அடியிலிருந்து உச்சிப் படைக்கு உடன்காவுகை ஓட்டங்கள் இருக்க முடியுமா ? உமது விடையை நியாயப்படுத்துக. (30 °C இல் தூய நீரின் அடர்த்தி 1000 kg m^{-3} எனக் கொள்க.)

(iv) (1) அடிப் படையின் வெப்பநிலை 30 °C இலிருந்து 90 °C இற்கு அதிகரிக்கும்போது அப்படையில் சேமித்து வைக்கப்பட்டிருக்கும் வெப்பத்தின் அளவைக் கணிக்க.

(2) இச்சக்தியை ஒரு நடைமுறை நோக்கத்திற்குப் பயன்படுத்தத்தக்க ஒரு முறையைத் தெரிவிக்க.

(v) ஒரு நடைமுறைச் சூரிய குளத்தின் சுவர்களினூடாக உள்ள வெப்ப இழப்பு இழிவளவாக்கப்பட வேண்டும். நீருக்கும் குளத்தின் சுவர்களுக்குமிடையே காவலாக 10 cm தடிப்புள்ள ஒரு தைரபோம் படையைப் பயன்படுத்தியும் நீர் 90 °C இல் இருக்கும்போது சுவர்களின் வெப்பநிலை 40 °C இலும் இருப்பின், தைரபோமினூடாக ஒரு சதுர மீற்றருக்கான வெப்ப இழப்பு வீதம் யாது ? (தைரபோமின் வெப்பக் கடத்தாறு $0.01\text{ W m}^{-1}\text{ K}^{-1}$ ஆகும்.)

10.(A) (*a*) (i) $\Delta Q = ms\Delta\theta$ அல்லது $Q = ms\theta$ .... (01 புள்ளி)

$$40 \times 4200 \times \Delta\theta = 1000 \times 7 \times 60 \times 4$$

$$\Delta\theta = \frac{1000 \times 7 \times 60 \times 4}{40 \times 4200}$$ .... (01 புள்ளி)

$$= 10\,°C$$ .... (01 புள்ளி)

(ii) $V_\theta = V_0(1 + \gamma\theta)$ .... (01 புள்ளி)

$p = \frac{m}{v}$ ஐ பாவிக்க. $\frac{m}{p_\theta} = \frac{m}{p_0}(1 + \gamma\,\theta)$ .... (01 புள்ளி)

$p_0 = \frac{p_0}{1 + \gamma\theta}$ .... (01 புள்ளி)

(iii) $p_\theta < p_0$, ஆதலால் நீர் மேலெழும் .... (01 புள்ளி)

(b) (i) $ms\theta = \frac{Q}{t} \times t$

$t = \frac{6000 \times 4200 \times (90 - 30)}{1000 \times 4}$ .... (01 புள்ளி)

378000 s அல்லது 6300 min. அல்லது 105h .... (01 புள்ளி)

(ii) $\rho_\theta = \frac{1544}{1 + 4 \times 10^{-4} \times 90}$ .... (01 புள்ளி)

$= 1500 \text{ kg m}^{-3}$ .... (01 புள்ளி)

(iii) 30 °C யில் தூய நீரின் அடர்த்தியை விட இவ் அடர்த்தி அதிகம்.
எனவே நீரானது மேல் படைக்கு ஏறாது .... (01 புள்ளி)
ρ_θ இற்கு பிழையான பெறுமதி பெறப்பட்டிருந்தால் பகுதி (*b*) (iii) இற்குப் புள்ளியில்லை

(iv) (1) சேமிக்கப்படும் வெப்பம் $= 6000 \times 4200 \times (90 - 30)$

1.512×10^9J .... (01 புள்ளி)

(2) அடிப்படையினூடு தூய நீரை செலுத்தி சுற்றோட்ட மூலம் வெப்பநீரை பெறல் அல்லது அடியினதும் உச்சியினதற்கும் இடையேயுள்ள வெப்பநிலை வித்தியாசத்தை பாவித்து வெப்ப மின்னியல் கருவிகள் மூலம் மின்னோட்டத்தை பிறப்பிக்கலாம்.

.... (01 புள்ளி)

(ஏதாவது ஒரு சரியான முறைக்கு)

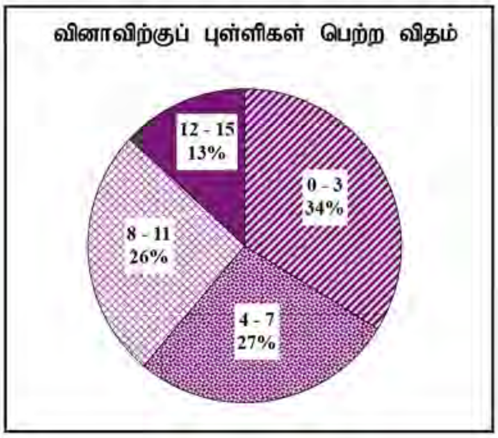
(v) $\frac{Q}{t} = \frac{kA\Delta\theta}{t}$ ஐ பாவிக்க. .... (01 புள்ளி)

வெப்ப இழப்பு வீதம் $= 0.01 \times \frac{(90 - 40)}{0.1}$

$= 5\text{Wm}^{-2}$ (சரியான அலகிட்டால்) .... (01 புள்ளி)

(மொத்தப் புள்ளிகள் 15)

10A வினாவிற்கு விடையளித்துள்ளமை தொடர்பான அவதானிப்புகளும் முடிவுகளும் ஆலோசனைகளும்

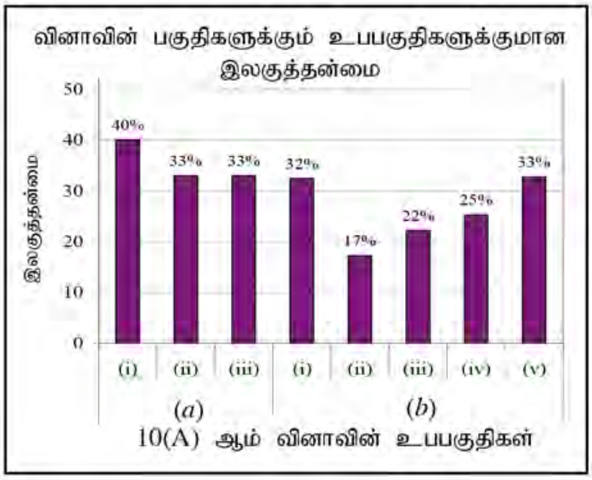


10(A) வினாவுக்கு 30% ஆனவர்களே விடையளித்துள்ளனர். இவ்வினாவிற்கான மொத்தப் புள்ளிகள் 15 ஆகும்.

0 - 3 புள்ளி ஆயிடையில் 34%
4 - 7 புள்ளி ஆயிடையில் 27%
8 - 11 புள்ளி ஆயிடையில் 26%
12 - 15 புள்ளி ஆயிடையில் 13%

ஆனவர்கள் புள்ளிகளைப் பெற்றுள்ளனர்.

இவ்வினாவுக்கு 11 புள்ளிகளைவிட அதிகமாகப் பெற்றவர்கள் 13% ஆனவர்கள் ஆவர். 34% ஆனவர்கள் 4 இற்குக் குறைவான புள்ளிகளையே பெற்றுள்ளனர்.



இவ்வினா 8 உப பகுதிகளைக் கொண்டது. அவற்றுள் 3 உபபகுதிகளின் இலகுத்தன்மை 30% இலும் குறைந்தது. இலகுத்தன்மை மிகக் கூடிய உப பகுதி (a) (i) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 40% ஆகும். இலகுத்தன்மை மிகக் குறைந்த உபபகுதி (b) (ii) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 17% ஆகும்.

இவ்வினா வெப்ப அலகில் உள்ள சில எண்ணக்கருக்களைக் கொண்டு முன்வைக்கப்பட்ட வினாவாகும். இங்கு எல்லா உபபகுதிகளினதும் இலகுத்தன்மை 40%அல்லது அதிலும் குறைந்த பெறுமானத்தைக் காட்டியுள்ளது. கலோரிமானம், வெப்ப விரிவு, வெப்பக் கடத்தாறு என்னும் பாட விடயங்களுடன் தொடர்புபடுத்தி விடையளிக்க வேண்டும். ஒவ்வோர் உபபகுதிக்கும் இசைவான சமன்பாடுகளைச் சரியாகப் பிரயோகிக்காமையால் விடையளிப்பதில் இடர்ப்பாடு ஏற்பட்டுள்ளது.

இவ்வினாவின் உபபகுதி (a) (i) இற்குக் கூடுதலான இலகுத்தன்மை காட்டப்பட்டுள்ளது. இங்கு சமன்பாடு $\Delta Q = ms\Delta\theta$ இல் வெப்ப அளவு, நேரம், பரப்பளவு ஆகியவற்றில் கவனஞ் செலுத்திப் பிரதியிடாமையால் பல மாணவர்களுக்கு 2 புள்ளிகள் வழங்கப்படவில்லை. இதன் இலகுத்தன்மை 40% ஆக இருக்கும் அதே வேளை அது குறைந்த அடைவு மட்டத்தில் இருந்தது.

உபபகுதி (a) (ii) இற்கு 33% என்னும் குறைந்த அடைவு காட்டப்பட்டிருக்கின்றமைக்கு உரிய சமன்பாட்டையும் அதனைப் பயன்படுத்தி அடர்த்திக்கான ஒரு கோவையையும் உருவாக்குவதற்கு மாணவர்கள் இடர்ப்பட்டிருக்கின்றமை காரணமாகும்.

உபபகுதி (b) (ii) இற்குக் குறைந்தபட்ச இலகுத்தன்மை காட்டப்பட்டுள்ளது. அதன் இலகுத்தன்மை 17% ஆகும். மேற்குறித்த உபபகுதி (a) (ii) இல் உரிய சமன்பாட்டை உருவாக்க முடியாமை உபபகுதி (b) (ii) இன் புள்ளிகள் குறைவாக இருக்கின்றமைக்குக் காரணமாகும். மேலும் சமன்பாடு $\rho_\theta = \rho_0 / (1+\gamma\theta)$ இல் θ வின் சரியான பெறுமானத்தை 90°C இற்குப் பதிலாக உப்புக் கரைசலின் வெப்பநிலையிலிருந்து குழியில் உள்ள நீரின் தொடக்க வெப்பநிலையைக் கழித்தமையால், அ-து 90°C இலிருந்து 30°C ஐக் கழித்தமையால் சரியான விடையைப் பெறமுடியாமல் உள்ளது.

வினாத்தாள் II இன் கட்டுரைப் பகுதியில் குறைந்தபட்ச அடைவு இவ்வினாவுக்குக் காட்டப்பட்டுள்ளது. இங்கு வினாவை வாசித்து விடையளிப்பதற்கும் சூத்திரங்களை நினைவில் வைத்துக்கொண்டு சரியாகப் பிரதியிடுவதற்கும் அதற்கேற்ப தருக்க ரீதியாக விடையளிப்பதற்கும் பயிற்சியளிப்பதனூடாக மாணவர் அடைவை உயர்த்துவதற்கு வகுப்பறையில் பரிகார நிகழ்ச்சித் திட்டத்தை ஆரம்பித்தல் வேண்டும்.

(B) ஓர் ஏகபரிமாண உந்தம் p யை உடைய ஒரு துணிக்கை டி புறொக்லி அலை எனப்படும் ஒரு சடத்துவ அலையாக விவரிக்கப்படலாமென 1924 ஆம் ஆண்டில் லூயி டி புறொக்லி முன்மொழிந்தார்.

(*a*) (i) டி புறொக்லி அலைநீளம் (λ) இற்கான ஒரு கோவையைப் பிளாங் மாறிலி h, p ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

(ii) திணிவு m ஐயும் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி E யையும் உடைய ஒரு துணிக்கைக்கு மேற்குறித்த கோவையை h, m, E ஆகியவற்றின் சார்பில் மீண்டும் எழுதுக.

(*b*) வெப்பநிலை T யிலும் வளிமண்டல அமுக்கம் 10^5 Pa இலும் உள்ள ஈலியம் வாயு ஒரு பாத்திரத்தில் நிரப்பப்பட்டுள்ளது.

(i) ஈலியம் அணுக்களின் இடை இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி E யிற்கான ஒரு கோவையை போல்ற்ஸ்மான் மாறிலி k, T ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

(ii) மேலே (*a*) (ii) இல் பெற்ற கோவையைப் பயன்படுத்தி ஈலியம் அணுக்களின் இடை டி புறொக்லி அலைநீளம் λ இற்கான ஒரு கோவையை $h, k, T,$ ஓர் ஈலியம் அணுவின் திணிவு m ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

(iii) $T = 27\ °C$ இல் λ வைக் கணிக்க (மாறிலிகளின் எண் பெறுமானங்கள் வினாவின் இறுதியில் தரப் பட்டுள்ளன). [$\sqrt{8.4} = 3$ எனக் கொள்க].

(iv) ஈலியம் அணுக்களுக்கிடையே உள்ள இடைத் தூரம் a எனின், ஈலியம் வாயுவின் மொத்தக் கனவளவு Na^3 எனக் கொண்டு a யைத் துணிக; இங்கு N ஆனது பாத்திரத்தில் உள்ள ஈலியம் அணுக்களின் எண்ணிக்கையாகும். ஈலியம் ஓர் இலட்சிய வாயுவெனக் கருதுக [$\sqrt[3]{60} = 4$ எனக் கொள்க].

(v) இந்நிபந்தனைகளின் கீழ் ஈலியம் அணுக்களைத் துணிக்கைகளாகக் கருதமுடியுமா ? உமது விடைக்குக் காரணங்கள் தருக.

(vi) அமுக்கத்தை மாற்றாமல் வாயுவைக் குளிர்ச்சியாக்குவதன் மூலம் வாயுவின் கனவளவைக் குறைக்க முடியுமெனின், ஒரு குறித்த வெப்பநிலை T' இல் அதன் ஈலியம் அணுக்களின் இடை டி புறொக்லி அலைநீளம் ஈலியம் அணுக்களுக்கிடையே உள்ள இடைத் தூரத்திற்குச் சமமாக இருக்குமாறு செய்யலாம். T' இற்கான ஒரு கோவையை h, m, k ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.

(பிளாங் மாறிலி $h = 6.6 \times 10^{-34}$ J s; ஓர் ஈலியம் அணுவின் திணிவு $m = 6.0 \times 10^{-27}$ kg;
போல்ற்ஸ்மான் மாறிலி $k = 1.4 \times 10^{-23}$ J K^{-1}.)

10.(B) (*a*) (i) $\lambda = \dfrac{h}{p}$ .... (01 புள்ளி)

(ii) $E = \dfrac{p^2}{2m}$ .... (01 புள்ளி)

(அல்லது $E = \dfrac{1}{2}mv^2$, $p = mv$)

$\lambda = \dfrac{h}{\sqrt{2mE}}$ .... (01 புள்ளி)

(*b*) (i) $E = \dfrac{3}{2}kT$ .... (01 புள்ளி)

(ii) $\lambda = \dfrac{h}{\sqrt{3mkT}}$ .... (01 புள்ளி)

(iii) $\lambda = \dfrac{6.6 \times 10^{-34}}{\sqrt{3 \times 6 \times 10^{-27} \times 1.4 \times 10^{-23} \times 300}}$ .... (01 புள்ளி)
(சரியான பிரதியிடலுக்கு)

$\lambda = \dfrac{6.6 \times 10^{-34}}{\sqrt{9 \times 8.4 \times 10^{-48}}}$

$\lambda = \dfrac{6.6 \times 10^{-34} \times 10^{24}}{9}\left[\dfrac{6.6 \times 10^{-10}}{9}\right]$ .... (01 புள்ளி)

$\lambda = 7.3 \times 10^{-11}\ (7.3 \times 10^{-11} - 7.6 \times 10^{-11})$ m .... (01 புள்ளி)

(iv) $PV = NkT$ யைப் பிரதியிடுக. .... (01 புள்ளி)

$10^5 Na^3 = NkT$ .... (01 புள்ளி)

$a^3 = \dfrac{1.4 \times 10^{-23} \times 300}{10^5}$

$a = \sqrt[3]{42} \times 10^{-9}$ .... (01 புள்ளி)

$a = 3.5 \times 10^{-9}\,\text{m}$

(v) ஆம் (துணிக்கைகளாக கருத முடியும்.) .... (01 புள்ளி)

$\lambda < a$ (இடை) டீ புரோக்கிலி அலை நீளம் ஆனது
அணுக்களுக்கு இடையிலான (இடை) தூரத்தை விட சிறியது. .... (01 புள்ளி)

(vi) $\dfrac{h}{\sqrt{3mkT'}} = \left[\dfrac{kT'}{10^5}\right]^{\frac{1}{3}}$ .... (01 புள்ளி)

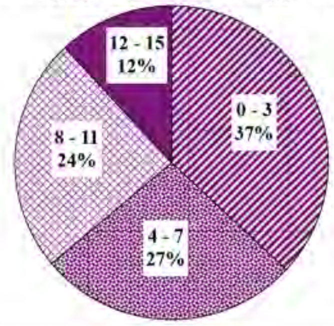
$T'^{\frac{5}{6}} = \dfrac{h \times 10^{\frac{5}{3}}}{\sqrt{3m} \times k^{\frac{5}{6}}}$ அல்லது $T' = \left[\dfrac{h \times 10^{\frac{5}{3}}}{\sqrt{3m} \times k^{\frac{5}{6}}}\right]^{\frac{5}{6}}$ அல்லது

$T' = \left[\dfrac{h^6 \times 10^{10}}{27m^3 k^5}\right]^{\frac{1}{5}}$ .... (01 புள்ளி)

(மொத்தப் புள்ளிகள் 15)

10B வினாவிற்கு விடையளித்துள்ளமை தொடர்பான அவதானிப்புகளும் முடிவுகளும் ஆலோசனைகளும்

வினாவிற்குப் புள்ளிகள் பெற்ற விதம்



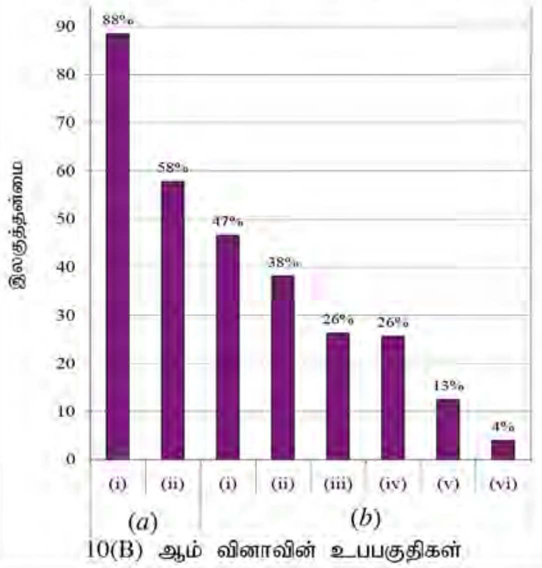
10(B) வினாவுக்கு 33% ஆனவர்களே விடையளித்துள்ளனர். இவ்வினாவிற்கான மொத்தப் புள்ளிகள் 15 ஆகும்.

0 - 3 புள்ளி ஆயிடையில் 37%
4 - 7 புள்ளி ஆயிடையில் 27%
8 - 11 புள்ளி ஆயிடையில் 24%
12 - 15 புள்ளி ஆயிடையில் 12%

ஆனவர்கள் புள்ளிகளைப் பெற்றுள்ளனர்.

இவ்வினாவுக்கு 11 புள்ளிகளைவிட அதிகமாகப் பெற்றவர்கள் 12% ஆனவர்கள் ஆவர். 37% ஆனவர்கள் 4 இற்குக் குறைவான புள்ளிகளையே பெற்றுள்ளனர்.

வினாவின் உபபகுதிகளுக்கான இலகுத்தன்மை



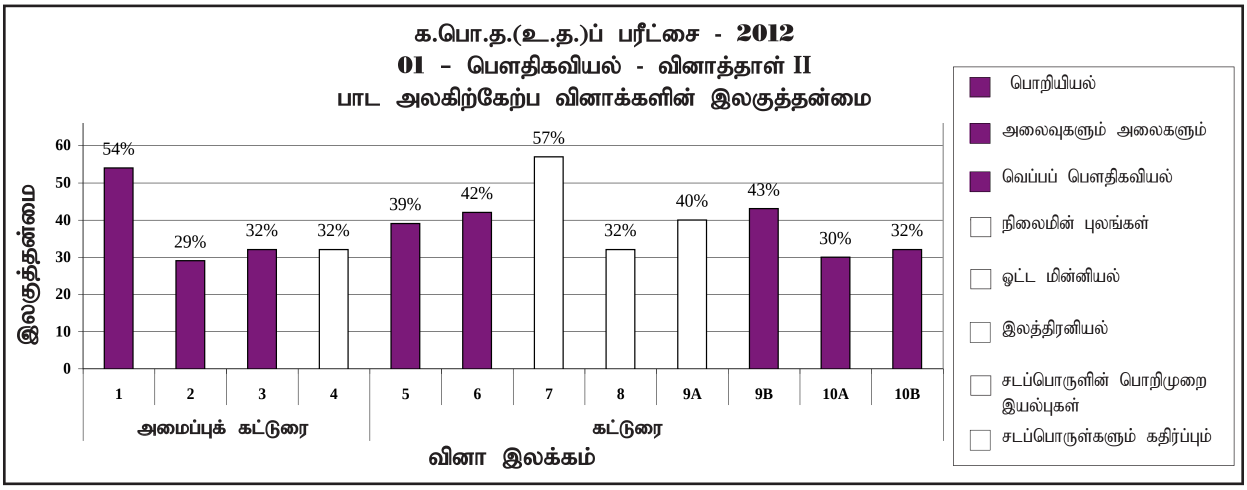
இவ்வினா 8 உப பகுதிகளைக் கொண்டது. அவற்றுள் 4 உபபகுதிகளின் இலகுத்தன்மை 30% இலும் குறைந்தது. இலகுத்தன்மை மிகக் கூடிய உப பகுதி (a) (i) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 88% ஆகும். இலகுத்தன்மை மிகக் குறைந்த உபபகுதி (b) (vi) ஆவதோடு அதன் இலகுத்தன்மை 4% ஆகும்.

10(B) இது சடப்பொருள்களும் கதிர்ப்பும் என்பதன் கீழ் உள்ள ஒரு வினாவாகும்.
(a) (i), (ii), (b) (i), (ii) ஆகிய உபபகுதிகளுக்கு விடைகள் அடிப்படைச் சமன்பாடுகளும் அவற்றின் மூலம் பெறத்தக்க கோவைகளும் ஆகும். ஆகவே, இவ்வுபபகுதிகளின் இலகுத்தன்மைகள் கூடுதலான பெறுமானத்தை எடுத்துள்ளன.

ஆனால் (b) (iii), (iv) ஆகிய உபபகுதிகளின் இலகுத்தன்மைகள் 26% என்னும் குறைந்த பெறுமானமாகும். இங்கு உபபகுதி (b) (ii) இலிருந்து பெற்ற கோவைக்குச் சரியாகப் பெறுமானத்தைப் பிரதியிடுவதிலும் அதனைச் சுருக்குவதிலும் மாணவர்கள் இடர்ப்பாடுகளைக் காட்டியிருக்கின்றமையால் புள்ளிகளைப் பெறுதல் குறைந்துள்ளது. உபபகுதி (b) (iv) இற்கு விடையைப் பெறுவதற்குச் சமன்பாடு $PV = nRT$ யைத் தரப்பட்டுள்ள தரவுகளுக்கு இசைவாக $PV = NkT$ எனத் தயார்செய்ய வேண்டும். இவ்வாறு சமன்பாட்டைத் தயார்செய்வதற்கு மாணவர்கள் இடர்ப்படுதல் அடைவு மட்டம் குறைவதில் செல்வாக்குச் செலுத்தியுள்ளது.
மேற்குறித்த உபபகுதி (b) (iv) இல் சரியான விடையைப் பெறமுடியாதபோது பகுதி (b) (v) இல் காரணங்காட்டுவதற்குரிய ஒரு புள்ளியைப் பெற முடியவில்லை. எனவே, அதன் இலகுத்தன்மை 13% என்னும் குறைந்த பெறுமானத்தில் உள்ளது.

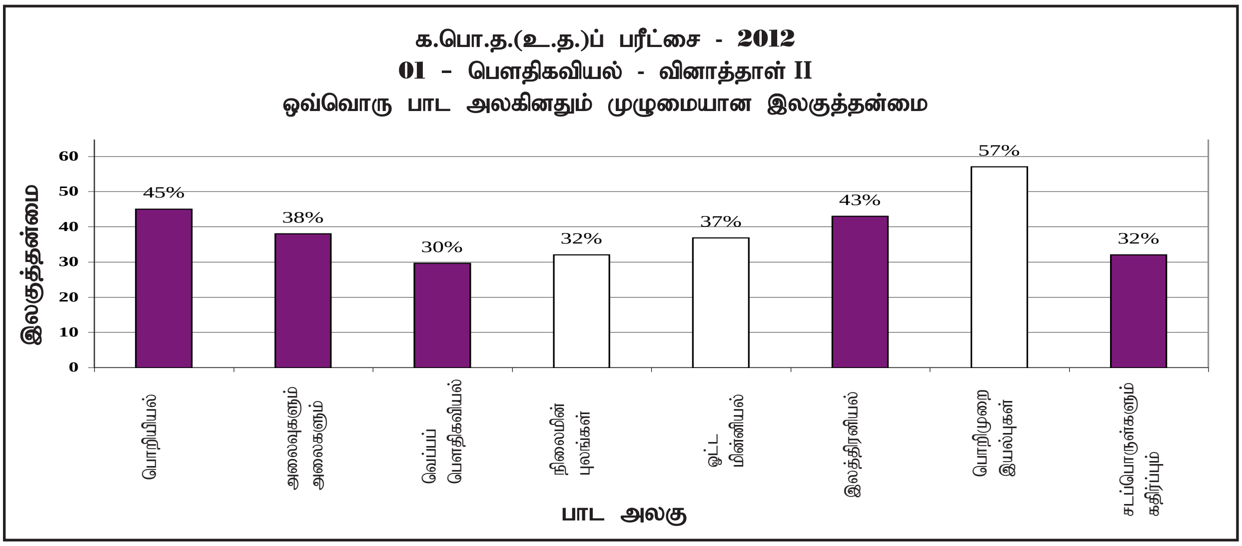
இங்கு குறைந்தபட்ச இலகுத்தன்மையாகிய 4% ஆனது உபபகுதி (b) (vi) இற்குப் பெறப்பட்டுள்ளது.
உபபகுதி (b) (ii) இல் $\lambda = \dfrac{h}{\sqrt{3mkT^{/}}}$ எனவும் (b) (iv) இல் $a = \sqrt[3]{\dfrac{kT^{/}}{10^5}}$ எனவும் (b) (vi) இல் தரப்பட்டுள்ள தகவல்களுக்கேற்ப $\lambda = a$ எனவும் கொண்டு $T^{/}$ இற்கு ஒரு கோவையைப் பெற எதிர்பார்க்கப்பட்டிருந்தது. ஆனால் $T^{/}$ ஐச் சரியாகப் பிரயோகிக்காமை, கோவைகளின் சமத்தைக் கருதாமை, கோவையைச் சுருக்குவதில் உள்ள இடர்ப்பாடு ஆகியவற்றின் விளைவாக இலகுத்தன்மை 4%என்னும் குறைந்தபட்சப் பெறுமானமாக அமைந்துள்ளது. சுருக்கலை எளிதாக்குவதற்குக் கோவையில் உள்ள பெறுமானங்களைக் கணிக்கும்போது பிரயோகிக்காமையால் இறுதி விடையைப் பெறும்போது மாணவர்கள் குறைபாடுகளைக் காட்டியுள்ளனர்.
பௌதிகவியலில் இத்தகைய பாடப் பகுதிகளில் உள்ள வினாவை நன்றாக வாசித்துத் தரப்பட்டுள்ள தரவுகளை இனங்கண்டு, சரியான சமன்பாட்டில் பிரதியிட்டு விடையை எளிதாகப் பெறுவதற்கு ஆசிரியர்கள் மாணவர்களை வழிப்படுத்துவார்களென எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

2.2.3 வினாத்தாள் II இற்கு விடையளிக்கப்பட்ட விதம் பற்றிய முழுமையான அவதானிப்புகளும் முடிவுகளும் ஆலோசனைகளும்



வினாத்தாள் II இன் ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 29% இற்கும் 57% இற்குமிடையே இலகுத்தன்மை காணப்படுகின்றது. அதில் அமைப்புக் கட்டுரைப் பகுதியில் வினா 1 இற்கும் கட்டுரைப் பகுதியில் வினா 7 இற்கும் 50% இலும் கூடிய இலகுத்தன்மை காணப்படுகின்றது. அதற்கேற்ப வினாத்தாள் II இல் மிக எளிதான வினாவோ, மிகக் கஷ்டமான வினாவோ மாணவர்களிடம் கேட்கப்படவில்லை.

வெப்பப் பௌதிக அலகின் கீழ் அமைப்புக் கட்டுரைப் பகுதியில் தரப்பட்டுள்ள வினா 2 இற்கும் கட்டுரைப் பகுதியில் தரப்பட்டுள்ள வினா 10 A யிற்கும் குறைந்தபட்ச இலகுத்தன்மை இருக்கும் அதே வேளை அந்த இலகுத்தன்மை முறையே 29%, 30% ஆகும். அமைப்புக் கட்டுரைப் பகுதியில் (A பகுதி) பொறியியல் அலகின் கீழ் தரப்பட்டுள்ள வினா 1 இற்குக் கூடிய இலகுத்தன்மை இருக்கின்ற போதிலும் கட்டுரைப் பகுதியில் சடப்பொருளின் இயல்புகள் அலகின் கீழ் உள்ள வினா 7 இற்குக் கூடிய இலகுத்தன்மை உள்ளது. அந்த இலகுத்தன்மைகள் முறையே 54%, 57% ஆகும்.



வினாத்தாள் II இன் ஒவ்வோர் அலகின் கீழும் உள்ள ஒட்டுமொத்தமான இலகுத்தன்மையைக் கருதும்போது 57% என்னும் கூடிய இலகுத்தன்மை சடப்பொருளின் பொறிமுறை இயல்புகள் அலகின் கீழ் கேட்கப்பட்டுள்ள ஒரே வினாவாகிய வினா 7 இற்கு உரியது. குறைந்தபட்ச இலகுத்தன்மையாகிய 30% ஆனது வெப்ப பௌதிக அலகிற்கு உரிய அதேவேளை அதன் கீழ் 2, 10 A ஆகிய வினாக்கள் கேட்கப்பட்டிருந்தன.

வகுப்பறைக் கற்றல்-கற்பித்தற் செயன்முறையில் வெப்பப் பௌதிக அலகிற் கூடிய கவனத்தைச் செலுத்தல் வேண்டும். இவ்வலகின் கீழ் கேட்டகப்பட்டுள்ள இரு வினாக்களுக்கும் குறைந்த புள்ளிகளைப் பெறுவதனின்றும் வெப்பப் பௌதிக அலகின் பரிசோதனைகளுக்கும் கணிப்புகளுக்கும் மாணவர்கள் பெற்றுள்ள அடைவு போதியதன்று என்பது தெளிவாகின்றது.

பகுதி III

3. விடையளிக்கும்போது அவதானிக்க வேண்டிய விடயங்களும் ஆலோசனைகளும்

3.1 விடையளிக்கும்போது அவதானிக்க வேண்டிய விடயங்கள்

பொது அறிவுறுத்தல்கள்

* வினாத்தாளில் உள்ள அடிப்படை அறிவுறுத்தல்களை வாசித்து நன்றாக விளங்கிக் கொள்ள வேண்டும். அதாவது ஒவ்வொரு பகுதியிலிருந்தும் எவ்வளவு வினாக்களுக்கு விடையளிக்க வேண்டும். எந்த வினாக்கள் கட்டாயமானவை, எவ்வளவு நேரம் வழங்கப்பட்டுள்ளது, எவ்வளவு புள்ளிகள் வழங்கப்படும் என்னும் விடயங்களில் கவனஞ் செலுத்த வேண்டிய அதே வேளை வினாக்களை நன்றாக வாசித்து விளங்கிக் கொண்டு வினாக்களைத் தெரிந்தெடுக்க வேண்டும்.
* வினாத்தாள் I இன் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கும்போது மிகச் சரியான ஒரு விடையைத் தெரிந்தெடுக்க வேண்டும். மேலும் ஒரு புள்ளடியை மாத்திரம் தெளிவாக இட வேண்டும்.
* வினாத்தாள் II இன் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கும்போது ஒவ்வொரு பிரதான வினாவையும் ஒரு புதிய பக்கத்தில் ஆரம்பிக்க வேண்டும்.
* விடைகளைச் சரியாகத் தெளிவான கையெழுத்தில் எழுத வேண்டும்.
* விண்ணப்பதாரரின் சுட்டெண்ணை ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் உரிய இடத்தில் எழுத வேண்டும்.
* வினா எண்கள், பகுதிகள், உபபகுதிகள் ஆகியவற்றைச் சரியாக எழுத வேண்டும்.
* நிச்சயமான குறுகிய விடைகளை எழுத வேண்டிய சந்தர்ப்பங்களில் நீண்ட விவரங்களைச் சேர்த்தல் போன்று விவரமான விடைகள் தேவைப்படும் சந்தர்ப்பங்களில் குறுகிய விடைகளை வழங்கவும் கூடாது.
* வினா கேட்கப்பட்டுள்ள விதத்திற்கேற்பத் தருக்கரீதியான, பகுப்பாய்வு செய்த விடயங்களை முன்வைக்க வேண்டும்.
* வினாத்தாள் II இற்கு விடை எழுதும்போது பிரதான வினாவின் கீழ் உள்ள உபபகுதிகள் எல்லாவற்றையும் நன்றாக வாசித்து ஒவ்வோர் உபபகுதிக்கும் உரிய இலக்காக அமைந்த விடைகளை மாத்திரம் எழுத வேண்டும்.
* பிரச்சினைகளுக்கு விடையளிக்கும்போது உள்ள நேரத்தை உகந்தவாறு முகாமிப்பதில் கவனஞ் செலுத்த வேண்டும்.
* விடையளிக்கும்போது சிவப்பு நிறப் பேனையையும் பச்சை நிறப் பேனையையும் பயன்படுத்துவதைத் தவிர்த்தல் வேண்டும்.

விசேட அறிவுறுத்தல்கள்

* கணிப்புகளில் சுருக்கல்களை எளிதாக்குவதற்கு வினாவில் உள்ள பெறுமானங்களைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.
* வரிப்படங்களை வரையவேண்டிய சந்தர்ப்பங்களில் அவற்றை மிகத் தெளிவாக வரைந்து பெயரிட வேண்டும்.
* கணிப்புகளில் ஒவ்வொரு படிமுறையையும் தெளிவாகக் குறிப்பிட வேண்டும்.
* தேவையான இடங்களில் அலகுகளைச் சரியாகப் பயன்படுத்த வேண்டும்.
* கதர் வரிப்படங்களை வரையும்போது திசையை அம்புக்குறியினால் காட்ட வேண்டும்.
* வரைபுகளை வரையும்போது x அச்சையும் y அச்சையும் சரயாகப் பெயரிட வேண்டிய அதே வேளை தேவையான சந்தர்ப்பங்களில் அலகுகளையும் குறிப்பிட வேண்டும்.

3.2 கற்றல் - கற்பித்தல் தொடர்பான கருத்துகளும் ஆலோசனைகளும்

- கற்றல் - கற்பித்தல், மதிப்பீட்டுச் செயன்முறைகளினூடாகப் பேறுகளின் விருத்திக்காக

- ஆசிரியர் பௌதிகவியல் பாடத்தின் அறிமுறைகளையும் அவை தொடர்பாகத் தினசரி வாழ்வில் பிரயோகிக்கப்படும் தோற்றப்பாடுகளையும் பற்றிப் புரிந்துணர்வுடன் கற்பித்தல் செயன்முறையை ஆரம்பிக்க வேண்டும்.

- க.பொ.த. (உ.த.) வினாத்தாள்களுக்கு விடையளிக்கப்படும் விதத்தைக் கருதிப்பார்க்கும் போது பௌதிகவியல் பாடம் பற்றி மாணவர்களிடம் உள்ள விளக்கம் போதயதன்றெனத் தெரிகின்றது. ஆகவே, அறிமுறைகளும் எண்ணக்கருக்களும் சரியாக உருவாக்கப்படாமையால் வினாக்களைச் சரியாக விளங்கிக்கொள்வதில் உள்ள ஆற்றல் நலிவடைதல் காணப்படும் ஓர் இயல்பாகும். கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறையில் விஞ்ஞான முறையை வகுப்பறையில் சரியாகப் பிரயோகித்தால் மாணவர்கள் பல தேர்ச்சிகளை அடையலாம்.

- பௌதிகவியல் பாடத்திற்கு ஆய்கூடத்தில் செய்யவேண்டிய எல்லாப் பரிசோதனைகளையும் மாணவர்கள் தனியாக அல்லது குழுக்களாகச் செய்து அனுபவங்களைப் பெறவேண்டும். மேலும் பல பரிசோதனைகளுக்குத் தேவையான உபகரணங்களுக்கான பிரதியீட்டுப் பொருள்களை எளிதாகப் பெறத்தக்கதாக இருக்கும் அதே வேளை அவற்றைப் பயன்படுத்திச் செய்முறைப் பரிசோதனைகளைச் செய்வதற்கு மாணவர்களுக்குச் சந்தர்ப்பங்களை வழங்க வேண்டும்.

- செய்முறைச் செயற்பாடுகளினூடாகக் கற்றல் - கற்பித்தல் செயன்முறையை மேற்கொள்வதன் மூலம் மாணவர்களை உரிய இலக்குகளைுக்கு வழிப்படுத்தல் எளிதாகும்.

- பாட அறிவை உறுதிப்படுத்தும்போது கணினி மென்பொருள்கள், இணையம் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தல் போன்ற சந்தர்ப்பங்களும் பல்லூடக எறிவைகள் போன்ற தற்காலத தொழினுட்ப உத்திகளைப் பயன்படுததலும் மிக உகந்தனவாகும்.

- பாடத்திட்டத்திற்குரிய நூல்களைப் பரிசீலிப்பதன் மூலம் விடயங்களைச் சேகரிப்பதற்கு மேலதிகமாக அறிவைப் பெறுவதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்த வேண்டும்.

- வீட்டுப்பாடங்களைச் (tutorials) செய்விப்பதன் மூலம் மாணவர்களின் விடையளிக்கும் ஆற்றலை வளர்க்க வேண்டும்.